Radioamator

STYCZEŃ
1956 R.
ROK VI Nr 1

SPIS TREŚCI

Krótkofalarstwo polskie na przełomie — *A. Jegliński ex SP1CM* 1
Elektronowy instrument muzyczny — *M. R.* 3
Sposoby zabezpieczenia urządzeń elektroenergetycznych przed wysyłaniem szkodliwych zakłóceń radiowych — *M. R.* 6
Amatorski odbiornik telewizyjny do dalekiego odbioru (Cz. 3) — **Z. Olszewski** 10
Rama montażowa — *St. Mazurkiewicz* 13
Generatory kwarcowe o bardzo wysokiej stabilności — *K. L.* 14
O pewnych możliwościach odbioru sygnałów leżących poniżej poziomu szumów — *K. W. Ettinger* . 15
O „Bleederach" 15
Odbiornik STOLICA — *A. S.* 16
Radiofonizacja Pałacu Kultury i Nauki — *dr T. Pszczołowski* 18
Praktyczne problemy radiotelefonii amatorskiej (cz. IV) — *W. Nietyksza SP5FM* 19
Amatorski odbiornik 1-V-2 na pasmo 144 MHz — *P. Galczak SP7-013* 21
Jeszcze o sieciowym odbiorniku 1-V-1 dla nasłuchowców — *mgr J. Świtalski SP8-001* 22
Tatrzańska wyprawa Poznańskiego Klubu Łączności — *SP3PK* 23
Osiągnięcia krótkofalowców Czechosłowacji — *Vladimir Kott OK1FF* 25
„Wyśniony" odbiornik NC-300 25
Wyniki II Krajowych Zawodów QRP 26
„Antarctica" — VK1EG" 27
Światowe zawody DX-owe 28
O zapobieganiu szkodliwym sprzężeniom w odbiornikach — *J. Klewenhagen — SP3AK* 29
Na temat zaopatrzenia i dystrybucji 30
Nasi czytelnicy piszą 31
Nowe wydawnictwa . . . . . III str. okł.
Czy wiecie, że... . . . . IV str. okł.

WYNIKI KONKURSU

Zgodnie z warunkami konkursu ogłoszonego w n-rze 8 RADIOAMATORA z 1955 r. Sąd Konkursowy dokonał w dniu 29 listopada 1955 r. ocenynadesłanych prac, kwalifikując niektóre z nich do nagród i ewentualnego wykorzystania na łamach miesięcznika.

Nagrody (kupony na książki do wyboru według uznania) otrzymują:

I nagroda (wartość 600 zł) — ob. Władysław Jakubowski
II „ „ 500 „ — „ Kazimierz Woliński
III „ „ 400 „ — „ Józef Talar
IV „ (2 równorzędne, wartość każdej 300 zł) — ob. Z. W. Napierała
— „ Wacław Tarnowski
V „ (3 równorzędne, wartość każdej 200 zł) — „ Stanisław Mikołajczyk
— „ Zdzisław Bieńkowski
— „ Andrzej Zajączkowski
VI „ (3 równorzędne, wartość każdej 100 zł) — „ Zbigniew Taborek
— „ Henryk Rosignal
— „ Jan Kołodziejczyk

Przyznane nagrody zostały przesłane pocztą w dniu 2 stycznia 1956 r.
Wszystkim uczestnikom dziękujemy za wzięcie udziału w konkursie.

REDAKCJA

Nasza okładka. *Na radiostacji SP5KAB rozmawiają o krótkofalarstwie — Wiesław Wysocki SP2DX z Gdańska, Tadeusz Matusiak SP6XA z Wrocławia i Raul Vasilescu YO6VG z Bukaresztu.*
Wywiad z YO6VG o krótkofalarstwie rumuńskim zamieścimy w następnym numerze. (fot. Jaśko)

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Sienkiewicza 4 m. 10, telefon 693-51.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki za granicę udziela oraz zamówienia przyjmuje Oddział Wydawnictw Zagranicznych PPK „Ruch" Sekcja Eksportu, Warszawa, Al. Jerozolimskie 119, telefon 805-05. Nakład 25.000 egz. Ark. druk. 4. Papier druk sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 5.I.56 r. Druk ukończono 9.I.56 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa. Smolna 12. Zam. 2860. B-7-20096.

Radioamator

ROK VI STYCZEŃ 1956 Nr 1

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

РАДИО

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ЦЕНТРАЛЬНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

Москва, 5 декабря 1955 г.

Редакционная коллегия журнала "Радио" шлет искренний привет польским радиолюбителям - читателям журнала "Радиоаматор".

Желаем Вам дальнейших творческих успехов в деле внедрения радиотехнических знаний в массы и широкого применения радиометодов во всех областях народного хозяйства.

Да здравствует вечная и нерушимая дружба между народами СССР и Польской Народной Республики.

С товарищеским приветом

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА ЖУРНАЛА "РАДИО" (Ф. ВИШНЕВЕЦКИЙ)

Zamieszczamy otrzymany od naszych radzieckich przyjaciół list z pozdrowieniami i życzeniami dla polskich radioamatorów

Redakcja

KOLEGIUM REDAKCYJNE MIES. RADIO PRZESYŁA NOWOROCZNE POZDROWIENIA POLSKIM RADIOAMATOROM — CZYTELNIKOM MIES. RADIOAMATOR.

ŻYCZYMY WAM DALSZYCH TWÓRCZYCH OSIĄGNIĘĆ W DZIELE UPOWSZECHNIANIA WIEDZY RADIOTECHNICZNEJ WŚRÓD MAS I SZEROKIEGO WPROWADZENIA TECHNIKI RADIOWEJ WE WSZYSTKICH GAŁĘZIACH GOSPODARKI NARODOWEJ.

NIECH ŻYJE WIECZNA I NIEROZERWALNA PRZYJAŹŃ MIĘDZY NARODAMI ZSRR I POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ.

Z KOLEŻEŃSKIM POZDROWIENIEM
Z-CA NACZELNEGO REDAKTORA MIES. RADIO —
F. WISZNIEWIECKIJ

Krótkofalarstwo polskie na przełomie

NIE MA dziś w Polsce krótkofalowca, który by nie odczuwał potrzeby zabrania głosu w sprawie organizacji naszego krótkofalarstwa. Od dłuższego już czasu, przy każdej okazji, omawiamy ten życiowy dla nas problem i bez przesady można powiedzieć, że jesteśmy świadkami coraz śmielszej i szerszej, zakrojonej na skalę krajową, dyskusji na temat dalszych losów krótkofalarstwa polskiego.

Jest to niewątpliwie przejawem żywotności naszych krótkofalowców, ale trzeba też stwierdzić, że dyskusja ta przebiega zbyt żywiołowo i najczęściej trafia w próżnię.

Nie potrafiliśmy dotychczas tak się ustawić, aby głos nasz docierał tam gdzie trzeba i dlatego z radością przyjąłem propozycję wypowiedzenia się na łamach RADIOAMATORA. Z góry jednak zaznaczam, że nie podejmuję się przeprowadzić wyczerpującej analizy zagadnienia, gdyż wymagałoby to napisania całego cyklu artykułów. Chcę tylko poruszyć węzłowe — moim zdaniem — problemy, które wpłynęły na to, że rozwój ruchu krótkofalarskiego w Polsce oceniany jest raczej negatywnie oraz wskazać na zarysowujące się już możliwości wyjścia z impasu.

Wszyscy doskonale wiemy i odczuwamy, że sport krótkofalarski w Polsce daleko odbiega od poziomu na jaki nas stać. Wiemy też, że do poziomu tego moglibyśmy szybko dojść i zająć odpowiednie nam miejsce wśród krótkofalowców innych krajów, a nawet znaleźć się w czołówce światowej. Decydują kadry, a miłośników i entuzjastów tego pięknego i szlachetnego sportu u nas nie brakuje. Przypuszczam, że i Redakcja RADIOAMATORA mogłaby coś o tym powiedzieć na podstawie listów jakie otrzymuje.

Może ktoś twierdzić, że rozwój krótkofalarstwa hamują trudności sprzętowe i częściowo będzie miał słuszność. Zdobycie dobrego sprzętu do budowy urządzeń wysokiej klasy nie jest rzeczą łatwą i sprawy tej nie zamierzam bagatelizować. Trzeba stworzyć system umożliwiający zaopatrywanie krótkofalowców w trudne do nabycia na rynku detale i materiały, aby podnieść w ten sposób jakość urządzeń, na których pracują nasi krótkofalowcy. Ale zgódźmy się, że nie to jest dziś najważniejsze, bo przecież tych urządzeń mamy niewiele.

Każdy, kto wie, co to jest krótkofalarstwo i w jakiej ono sytuacji obecnie się u nas znajduje — zgodzi się ze mną, że samo tylko wprowadzenie odpowiednich form organizacyjnych spowodowałoby w krótkim czasie znaczny napływ nowych, czynnych krótkofalowców, którzy latami z pietyzmem zbierają i przechowują sprzęt w oczekiwaniu na warunki, w jakich będą mogli sport ten uprawiać. Dowodem tego były ostatnie Międzynarodowe Zawody Krótkofalowców, kiedy tuż przed zawodami ukazała się znaczna, jak na nasze warunki, ilość licencji i byliśmy świadkami faktu, że w ciągu kilku dni zjawiły się w „eterze" i dobrze pracowały nowe polskie radiostacje amatorskie. Chodzi więc o formy organizacyjne, ale co bardziej konkretnego można na ten temat powiedzieć?

Krótkofalarstwo jest sportem specyficznym, który obejmuje szeroki zakres umiejętności (teoria elektro- i radiotechniki, konstrukcja i budowa urządzeń, radiotelegrafia, kod, przepisy ruchu, zasady rozchodzenia się fal radiowych itd.), a ponadto opiera się na głębokim zamiłowaniu do techniki i doświadczeń.

Krótkofalowiec, poświęcając każdą wolną chwilę śledzeniu postępów techniki, studiom i eksperymentom oraz widząc zawsze przed sobą perspektywy dalszego rozwoju i lepszych jeszcze wyników — systematycznie podnosi swoje kwalifikacje radiospecjalisty. W tych warunkach szuka on kolegów, od których mógłby się czegoś nauczyć, ewentualnie przekazać im swoje doświadczenia. Wiadomo, że tematów do rozmów między krótkofalowcami nigdy nie zabraknie. Wspólne zamiłowania i szeroki zakres tematyki, to czynniki łączące krótkofalowców tak przy spotkaniach osobistych jak i w eterze. Nie jest więc przypadkiem, że we wszystkich krajach krótkofalowcy skupiają się w organizacjach krótkofalowców, które kierują i koordynują ich pracę.

A jak jest obecnie u nas?

Sięgnijmy pamięcią nieco wstecz. W pierwszych latach po wyzwoleniu reaktywowano Polski Związek Krótkofalowców. Działalność PZK ograniczała się początkowo do przygotowawczych prac organizacyjnych, niezbędnych do ustawienia pracy zasadniczej. Brak podstaw prawnych i oparcia o autorytatywny czynnik społeczny były powodem, że ruch krótkofalarski nie znalazł się w warunkach dogodnego startu, ale ujrzeliśmy perspektywę wyjścia z sytuacji, dowiedziawszy się, że powstaje Liga Przyjaciół Żołnierza — organizacja, w której będziemy mogli znaleźć właściwe i nadzwyczaj dogodne miejsce. W lipcu 1950 roku I Zjazd LPŻ powziął uchwałę o organizacyjnym włączeniu Polskiego Związku Krótkofalowców do Ligi Przyjaciół Żołnierza. Uchwała ta stanowiła uznanie krótkofalarstwa pod względem prawnym, jak również zabezpieczała nas pod względem finansowym, materiałowym i kwaterunkowym. Powstały nowe dogodne warunki, w których wybitne możliwości szerokiego rozwoju sportu krótkofalarskiego widoczne były każdemu, kto znał poprzednie trudności.

Do LPŻ weszliśmy jako jedna z organizacji „założycieli" i chociaż było nas wtedy zaledwie 300 — widzieliśmy, że nasza problematyka staje na jednym z pierwszych miejsc. Zarysowały się perspektywy skupienia w klubach LPŻ tysięcy miłośników sportu radioamatorskiego.

Realnym wydawało się powstanie u nas „ogólnonarodowego laboratorium radiowego" — jak przyjęto nazywać szeroki ruch radioamatorski w Związku Radzieckim.

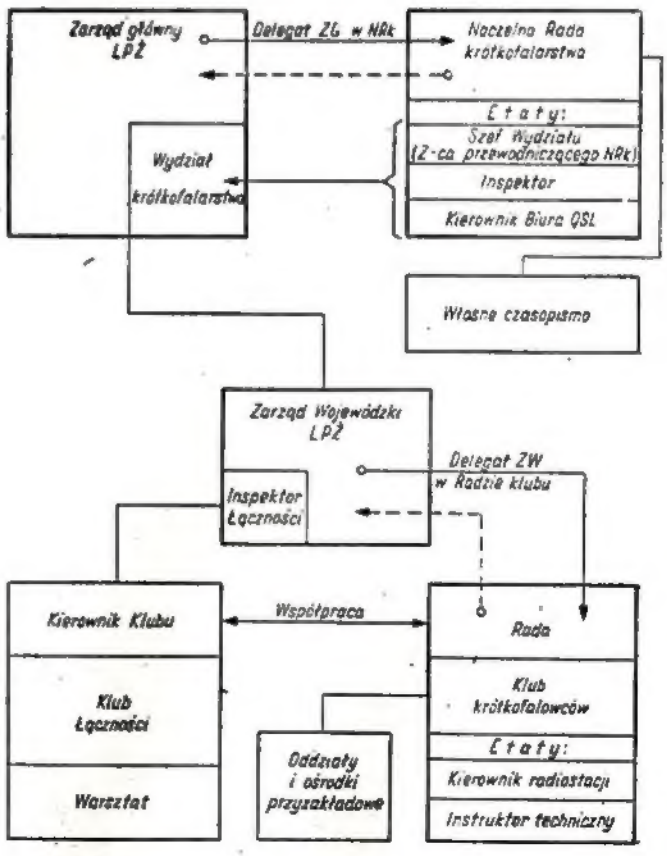
Niestety, oceniając obecny stan naszego krótkofalarstwa trzeba stwierdzić, że warunki jakie uzyskaliśmy w LPŻ— zostały zaprzepaszczone. Jest faktem, że w naszym krótkofalarstwie nie ma rozwoju pod względem ilościowym; są nawet niepokojące sygnały, że niektóre bardzo wartościowe jednostki wycofują się z pracy. W tym stanie rzeczy każdy krótkofalowiec stwierdzi, że dzieje się źle. Mamy wprawdzie pewne efekty jakościowe w postaci szeregu dobrze pracujących klubowych i indywidualnych radiostacji amatorskich, ale żeby było ich chociaż tyle, ilu członków PZK przeszło do LPŻ przed pięciu laty! Nie można powiedzieć, że praca tych radiostacji jest w jakiś sposób ustawiona, że kadry krótkofalowców mają jakieś przemyślane plany pracy. Panuje natomiast głębokie rozczarowanie i niezadowolenie.

Co jest przyczyną takiej sytuacji?

Dzieje się tak dlatego, bo nie ma do dziś właściwego ustawienia organizacyjnego krótkofalarstwa, a powołane niby do tych spraw komórki organizacyjne LPŻ tego stanu rzeczy nie widzą, gdyż widzieć nie mogą. Kierownictwo ruchem krótkofalarskim znalazło się bowiem w kompetencji ludzi, dla których zagadnienie to jest obce; jeżeli dodamy, że opinie krótkofalowców z aktywu społecznego były przeważnie ignorowane, to chyba nie trzeba dalej już dociekać przyczyn zła.

Krótkofalarstwo zostało włączone do pionu łączności, który — jak się okazało — nastawił się przede wszystkim na szkolenie radiotelegrafistów i telefonistów, pozostawiając naszą problematykę na uboczu i traktując ją częstokroć jako zło konieczne. Jeżeli gdzieś doceniano krótkofalarstwo jako „magnes" dla przyciągania kandydatów na kursy radiotelegrafistów, to trzeba stwierdzić, że oczekiwanych rezultatów nie uzyskano, ale to tylko dlatego, że krótkofalarstwo w LPŻ nie jest tym, czym być powinno. Prowadzenie kursów łączności jest zadaniem niewątpliwie bardzo ważnym i trzeba, aby Liga Przyjaciół Żołnierza jak najlepiej je realizowała. Krótkofalowcy mogą i powinni na tym odcinku okazać dużą pomoc, ale trzeba żeby towarzysze z pionu łączności LPŻ przedtem zrozumieli, że kursy łączności to jedna rzecz, a krótkofalarstwo — druga rzecz i to zupełnie inna.

Kursy łączności w obecnym ustawieniu, to urzędowanie ze sprawdzaniem listy obecności, a krótkofalarstwo to amatorstwo i atrakcyjny, nowoczesny sport techniczny, do którego garną się młodzi i starzy miłośnicy eksperymentów technicznych, wyżywający się w warunkach szlachetnego współzawodnictwa o osiągnięcie szczytowych kwalifikacji radiospecjalistów. I trzeba wreszcie aby zrozumiano, że kierować krótkofalarstwem mogą i powinni ludzie znający się na tym, a więc krótkofalowcy. Takie stwierdzenie pociąga za sobą konieczność wydzielenia krótkofalarstwa z pionu łączności i zorganizowania klubów krótkofalowców.



Zbyt późno może, ale z propozycją wyodrębnienia krótkofalarstwa zwróciliśmy się ostatnio do władz najwyższych LPŻ i z przyjemnością stwierdzamy, że spotkaliśmy się z daleko idącym zrozumieniem. Wydaje się, że drobne trudności, jakie stoją jeszcze na przeszkodzie, będą pokonane.

Otrzymaliśmy zadanie opracowania regulaminu i struktury krótkofalarstwa, która by się mieściła w ramach statutu LPŻ. Jesteśmy zdania, że na obecnym etapie możliwe jest zorganizowanie sieci wojewódzkich klubów krótkofalowców, kierowanych przez Rady Klubów pod opieką Zarządów Wojewódzkich LPŻ. Kluby te mogą mieć oddziały terenowe i ośrodki przyzakładowe. Na szczeblu centralnym merytoryczną pracą krótkofalarską kierowałaby Naczelna Rada Krótkofalarstwa, składająca się z delegatów poszczególnych klubów terenowych.

Zaprojektowany przez nas schemat organizacyjny, który podaję, przewiduje mocne powiązanie NRK z Zarządem Głównym LPŻ przez utworzenie w ZG samodzielnego Wydziału Krótkofalarstwa, składającego się z pracowników etatowych NRK.

Ponieważ schemat ten opracowywało zaledwie kilka osób i jest on, jak dotychczas, projektem, a jeżeli wejdzie w życie będzie tymczasowym — niezmiernie pożądaną staje się ocena jego przez szeroki aktyw krótkofalarski, który może wnieść wiele cennych uwag i propozycji zmierzających do dalszego udoskonalenia.

W przekonaniu, że zaproponowane przez nas formy organizacyjne krótkofalarstwa będą wkrótce przyjęte i wprowadzone — pragnę zaznaczyć, że w takim przypadku dalsze losy krótkofalarstwa będą zależały tylko od nas samych. Biorąc to pod uwagę, każdy z krótkofalowców powinien widzieć swój aktywny udział w czekającej nas pracy; a będzie jej dużo. Jestem pewny, że do pracy tej zabierzemy się wszyscy z sercem i że szybko potrafimy podciągnąć krótkofalarstwo polskie do takiego poziomu, aby znak SP zajmował należne mu miejsce w „eterze".

Kończąc — chcę podkreślić, że obecna akcja wytyczania dróg rozwoju krótkofalarstwa polskiego nie jest „jedną z wielu", które nie dawały rezultatów. Mamy obecnie pomoc i poparcie Zarządu Głównego LPŻ, a także zainteresowanie i dyrektywy najwyższych władz państwowych, co stanowi dostateczną gwarancję, że tym razem przełom musi nastąpić.

Przestańmy więc powątpiewać i zacznijmy mobilizować entuzjazm do wytężonej, ale prawdziwie krótkofalarskiej pracy. Czeka nas poważny egzamin, który powinniśmy zdać celująco.

A. JEGLIŃSKI
ex SP1CM

OD REDAKCJI

Długi, przeszło miesięczny proces produkcji naszego czasopisma może być przyczyną, że zawarte w publikowanym wyżej artykule projekty wejdą formalnie w życie jeszcze przed ukazaniem się niniejszego numeru w sprzedaży. Jeżeli jednak nawet tak się stanie — będą one tymczasowe. Prosimy więc o nadsyłanie nam swoich wypowiedzi na temat poruszonych w artykule problemów. Chcemy, aby Wasze wypowiedzi, krytyka, uwagi, wnioski i projekty były materiałem, na podstawie którego wybrani przez Was przedstawiciele opracują nowe, stałe już formy organizacyjne krótkofalarstwa polskiego. Wnioski będą pierwszym wyrazem zasady: radioamatorstwem kierują radioamatorzy. Wszystkie tematy są ważne, wszystkie uwagi będą skrupulatnie przeanalizowane. Czekamy na nie, a na najciekawsze wypowiedzi rezerwujemy miejsce w naszym miesięczniku.

ELEKTRONOWY INSTRUMENT MUZYCZNY

WSZYSTKIE znane nam dobrze instrumenty muzyczne można podzielić z punktu widzenia sposobu wytwarzania dźwięków na dwie grupy. Do pierwszej z nich można zaliczyć instrumenty o odpowiednio dużej powierzchni promieniującej dźwięki. Powierzchnia ta, mniej lub więcej elastyczna, pobudzana do drgań, promieniuje fale dźwiękowe, czyli wprawia w ruch drgający przylegające do niej cząsteczki powietrza, które z kolei przekazują energię dźwiękową dalszym cząstkom powietrza.

Powierzchnie promieniujące mogą być pobudzane do drgań własnych np. przez uderzenie (gong, bęben, dzwon itp.). Tego rodzaju instrumenty nazywają się perkusyjnymi. Wytwarzają one dźwięk o stałej wysokości zależnej od wymiarów i właściwości fizycznych materiału, z jakiego dana powierzchnia drgająca jest wykonana.

Do grupy pierwszej można zaliczyć również wszystkie instrumenty strunowe, jak fortepian, skrzypce, gitara itp. Ich powierzchnie promieniujące (przeważnie drewniane) o bardzo różnych kształtach nie drgają jednak swobodnie, lecz są pobudzane do drgań za pomocą ustrojów rezonansowych, zwykle o małym tłumieniu własnym, jakimi przeważnie są struny odpowiednio napięte. W nauce o instrumentach muzycznych — mechanizmy strunowe lub inne ustroje rezonansowe pobudzane do drgań mechanicznych — nazywają się generatorami drgań, natomiast powierzchnie promieniujące, z którymi generatory są mechanicznie sprzężone, nazywają się „amplifikatorami".

Amplifikatory w instrumentach strunowych, w postaci pudeł rezonansowych, wykonują więc drgania wymuszone przez generator, który sam nie jest zdolny do wytwarzania dźwięków z dostateczną energią. Przeważnie powierzchnia pudła rezonansowego, oprócz drgań wymuszonych, wykonuje jeszcze drgania własne, które nakładają się na drgania wymuszone, nadając dźwiękom odpowiednią barwę, charakterystyczną dla danego instrumentu.

Instrumenty muzyczne drugiej grupy pracują na zupełnie innej zasadzie, nie mają bowiem powierzchni drgającej, czyli amplifikatora. Dźwięki wytwarzane są tu przez pobudzanie do drgań słupa powietrza zamkniętego w odpowiedniej rurze (piszczałki, organy, trąby, flety itp.). Drgające cząstki słupa powietrza u wylotu rury pobudzają do drgań sąsiednie cząstki powietrza. W ten sposób dźwięk rozchodzi się w przestrzeń bez konieczności zastosowania amplifikatora.

Do tej samej grupy można zaliczyć instrumenty, które pracują na zasadzie „modulacji" strumienia powietrza prze-

pływającego przez otwór, który jest okresowo zamykany i otwierany przez odpowiedni mechanizm (syreny alarmowe, akordeony, harmonijki ustne itp.), jak również krtań, jeśli ją rozpatrywać jako instrument wytwarzający dźwięki.

GŁOŚNIK RADIOWY JAKO INSTRUMENT MUZYCZNY

Głośnik radiowy, jak łatwo zauważyć, jest naśladowniotwem instrumentów pierwszej grupy. Membrana głośnika spełnia rolę powierzchni drgającej (amplifikatora dźwięków), natomiast cewka przytwierdzona do membrany, w pojęciu nauki o instrumentach muzycznych, jest „generatorem" dźwięków z tą jednak różnicą, że nie stanowi niezależnego ustroju rezonansowego (nie wytwarza samodzielnie drgań dźwiękowych), lecz jest pobudzana do drgań mechanicznych za pomocą przepływających przez nią prądów elektrycznych. Można zatem uważać cewkę głośnika za generator obcowzbudny drgań akustycznych. W normalnym zastosowaniu głośnik stanowi element końcowy toru elektroakustycznego, którego początkowym elementem jest mikrofon radiowy. W pojęciu radiotechniki — tak mikrofon jak i głośnik — są **przetwornikami energii** akustycznej na elektryczną i elektrycznej na akustyczną. Drgania membrany głośnika są wiernym obrazem drgań membrany mikrofonu. Z punktu widzenia instrumentologii cały tor elektroakustyczny można uważać za instrument muzyczny, którego generatorem jest membrana mikrofonu. „Granie" na tego rodzaju instrumencie polega na wprawianiu w drgania mechaniczne membrany mikrofonu. Dzieje się to przez oddziaływanie na membranę mikrofonu fal dźwiękowych pochodzących z dowolnego źródła dźwiękowego. W tym przypadku oddziaływujemy na mikrofon drogą pośrednią, poprzez fale dźwiękowe. Można jednak ominąć tę drogę pośrednią, przykładając bezpośrednio mikrofon do pudła rezonansowego instrumentu strunowego. Można wówczas przekazać głośnikowi drgania dźwiękowe, wytwarzane przez dany instrument, odpowiednio je wzmacniając. Do tego celu stosuje się specjalne adaptery, podobne w swej konstrukcji do adapterów gramofonowych. Można tym sposobem dźwięki jednego instrumentu uwielokrotnić za pomocą większej liczby głośników. Na tej zasadzie działają wszystkie instrumenty elektryczne, np. elektryczne gitary, fortepiany itp. Inaczej działają **elektronowe** instrumenty muzyczne.

ELEKTRONOWE INSTRUMENTY MUZYCZNE

Instrumenty elektronowe posiadają, zamiast mechanicznego generatora dźwięków, generator elektryczny. Można bowiem ominąć mikrofon lub adapter jako przetwornik elektroakustyczny zamieniający drgania mechaniczne na elektryczne i wytwarzać drgania elektryczne bezpośrednio za pomocą odpowiedniego generatora lampowego. Granie na tego rodzaju instrumentach polega na odpowiednim wpływaniu na częstotliwość drgań elektrycznych i na ich amplitudę. Można również stosunkowo łatwo zmieniać ich barwę dźwięku.

Instrumenty elektronowe mogą być jednogłosowe lub wielogłosowe. Prostsze w konstrukcji są oczywiście instrumenty jednogłosowe. Posiadają bowiem jeden tylko generator lampowy, na którym można wygrywać jednogłosowe melodie podobnie jak na trąbce, flecie i im podobnych instrumentach.

Próby budowania instrumentów elektrycznych, sięgające jeszcze czasów przedradiowych, nie dały początkowo pozytywnych rezultatów ze względu na brak odpowiednich wzmacniaczy lampowych. Dopiero szerokie rozpowszechnienie lampy elektronowej umożliwiło uzyskanie praktycznych wyników oraz budowę instrumentów elektronowych.

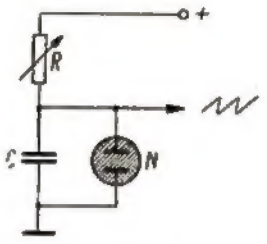
W skład każdego instrumentu elektronowego wchodzą następujące zasadnicze elementy:

— generator napięć o częstotliwościach akustycznych,
— urządzenie do zmiany wysokości dźwięków (klawiatura),
— urządzenie wzmacniające z regulacją natężenia dźwięków,
— urządzenie do zmiany barwy dźwięków,
— głośnik lub zespół głośników.

Generator częstotliwości akustycznych powinien wytwarzać napięcia zmienne bogate w harmoniczne; czyste bowiem tony (sinusoidalne) nie są dla ucha przyjemne.

Najprostszym generatorem, nadającym się do tego celu, jest generator drgań relaksacyjnych, przedstawiony na rys. 1. Wytwarza on napięcie o kształcie piły. Kondensator *C* ładuje się poprzez opornik *R* do napięcia równego napięciu zapłonu neonówki przyłączonej równolegle do zacisków kondensatora *C*.

Z chwilą zapalenia się neonówki następuje gwałtowne rozładowanie się kondensatora, przy czym napięcie na jego zaciskach spada do wartości napięcia gaśnięcia neonówki. Od tego momentu proces ładowania kondensatora rozpoczyna się od nowa.

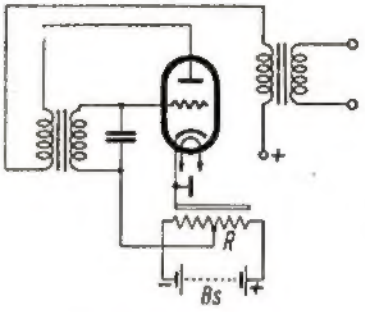


Rys. 1

Napięcie na zaciskach kondensatora oscyluje zatem między napięciem zapłonu neonówki i napięciem gaśnięcia.

Częstotliwość drgań generatora relaksacyjnego można regulować za pomocą opornika *R*. Generatory relaksacyjne są kapryśne w pracy i posiadają małą stabilność, z tego powodu rzadko są stosowane w instrumentach elektronowych.

Lepsze właściwości posiadają generatory lampowe. Prosty generator tego typu pokazany jest na rys. 2. Jest to generator samowzbudny ze sprzężeniem zwrotnym indukcyjnym z obwodem rezonansowym w siatce lampy trójelektrodowej (Hellertion). Częstotliwość drgań tego generatora zależy od wartości *L* i *C* obwodu siatkowego. Zmia-



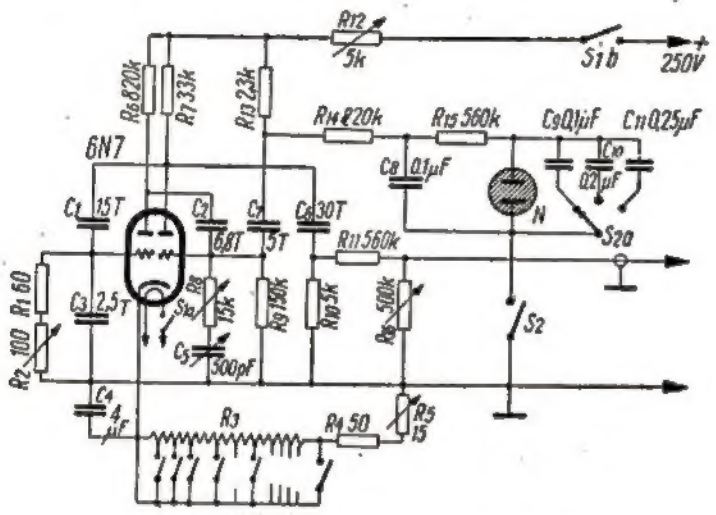
Rys. 2. Hellertion

nę częstotliwości, a więc i zmianę wysokości tonu, uzyskuje się przez zmianę ujemnego napięcia siatki lampy. Zmiana tego napięcia wpływa na zmianę składowej prądu anodowego, płynącego przez lampę. Ponieważ prąd ten przepływa również przez transformator siatkowy (który pracuje w stanie nasycenia magnetycznego rdzenia), przeto zmiana tego prądu wywołuje zmianę indukcyjności *L* obwodu rezonansowego siatkowego, a więc również zmianę wysokości tonu. Wadą tego rodzaju generatorów jest to, że zmiany wysokości tonu mogą się odbywać jedynie w ograniczonym zakresie częstotliwości.

Najbardziej przydatne do budowy elektronowych instrumentów muzycznych są generatory oparte na zasadzie pracy multiwibratorów.

JEDNOGŁOSOWY INSTRUMENT ELEKTRONOWY

Dla radioamatorów interesujących się budową instrumentu elektronowego podajemy prosty stosunkowo układ. Części składowe, potrzebne do jego budowy, napewno znajdą się w posiadaniu wielu radioamatorów; można je zresztą łatwo nabyć, są to bowiem części typowe stosowane do budowy odbiorników radiowych. Konstrukcja klawiatury również nie powinna nastręczać większych trudności.



Rys. 3. Multiwibrator i generator „wibrato"

Instrument przewidziany jest jako przystawka do przyłączenia go w miejsce adaptera gramofonowego do każdego aparatu radiowego lub wzmacniacza głośnikowego z głośnikiem. Napięcie zasilające można czerpać z sieciowego zasilacza odbiornika lub wzmacniacza głośnikowego. Można również zaprojektować oddzielny zasilacz sieciowy. W tym przypadku — dla uniknięcia rozstrajania się instrumentu, spowodowanego wahaniem napięcia sieci oświetleniowej zaleca się zastosowanie stabilizatora napięcia anodowego (jarzeniowego). Wahania te nie powinny przekraczać ± 3%.

W instrumencie modelowym, którego schemat pokazany jest na rys. 3, zastosowano lampę 6N7 (podwójna trioda); można jednak z powodzeniem zastosować dwie oddzielne triody normalnego typu.

Lampa 6N7 pracuje w układzie niesymetrycznym multiwibratora. Multiwibratory niesymetryczne mają tę zaletę, że wytwarzają stosunkowo stabilne drgania elektryczne, tak pod względem częstotliwości jak i kształtu.

Wysokość tonu reguluje się w szerokim zakresie częstotliwości za pomocą opornika R_3. Opornik ten, specjalnie wykonany, związany jest z klawiaturą instrumentu.

Do pierwszego dostrojenia klawiatury służy opornik R_2. Opornikiem R_5 nastawia się górny najwyższy ton instrumentu. W modelowym wykonaniu zastosowano klawiaturę na 3,5 oktawy. Strojenie poszczególnych tonów i półtonów odbywa się przez porównanie ich z tonami fortepianu. Opornik R_{12} służy do regulacji napięcia anodowego multiwibratora. Opornikiem R_{12} dostraja się instrument do właściwej tonacji (np. strojenie na „a" według kamertonu). R_{16} jest regulatorem siły głosu. Można go regulować ręcznie za pomocą odpowiedniej dźwigienki umieszczonej z boku klawiatury lub za pomocą pedału.

Układ z lampą neonową (typ 220 V) służy do wywołania wibracji tonu, co w znacznym stopniu ożywia muzykę.

Częstotliwość wibracji można regulować za pomocą przełącznika włączającego kondensatory C_9, C_{10} i C_{11}. Przy wyłączonej neonówce (wyłącznik S_2), wytwarzany przez instrument ton przypomina ton, jaki wydaje trąbka.

Ponieważ napięcia zapłonu i gaśnięcia dla każdego typu neonówki są różne, przeto wielkość pojemności kondensatorów C_9 — C_{11} należy dobrać doświadczalnie. Podane na schemacie wielkości tych kondensatorów należy traktować jako orientacyjne.

Kondensator C_8 i opornik R_{15} tworzą filtr, którego zadaniem jest uczynić brzmienie „wibrata" bardziej łagodnym. Okazuje się bowiem, że niektóre lampy neonowe wytwarzają wibrato bardzo ostre i dla ucha nieprzyjemne.

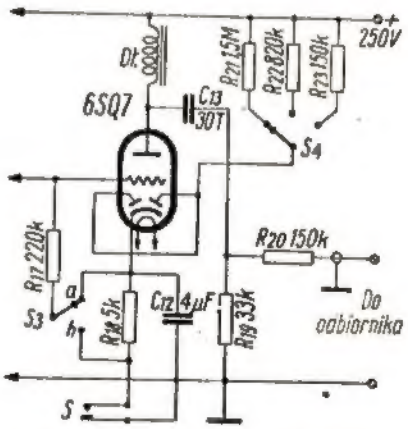
Całość można zmontować na chassis z blachy aluminiowej o wymiarach 170 × 115 × 45 mm. Na wierzchu chassis umieszcza się lampy i kondensatory C_5 i C_4, na przedniej płycie oporniki R_2 i R_{12} oraz gniazdka dla przyłączenia opornika R_3 klawiatury.

Na tylnej ścianie chassis znajdują się wyłącznik S_1 i cztery gniazdka dla doprowadzenia napięć zasilających. Resztę części, z wyjątkiem R_3, R_{16} i R_5, umieszcza się wewnątrz chassis. Napięcie małej częstotliwości z multiwibratora doprowadza się kabelkiem ekranowanym do zacisków gramofonowych odbiornika. Do budowy należy stosować oporniki i kondensatory możliwie odporne na wpływy zmian temperatury.

C_5 jest kondensatorem obrotowym o maksymalnej pojemności rzędu 350 — 500 pF. Równolegle do niego przyłącza się kondensator stały 400 pF.

Rys. 5 pokazuje prostą konstrukcję klawiatury na 3,5 oktawy. Zakres tonów sięga od *C* dużej oktawy do *F* oktawy drugiej. Opornik R_3 posiada wartość 1,1 kiloома. Na dużą oktawę przypada 590 omów, na małą oktawę — 310 omów, na pierwszą oktawę — 130 omów, a na drugą oktawę od *C* do *F* — 48 omów.

Opornik R_3 wykonuje się z drutu manganinowego lub z konstantanu, (albo z innego drutu oporowego). Drut oporowy nawija się na drewniany pręt lub rurkę izolacyjną umieszczoną wzdłuż klawiatury. Na pręt nasuwa się, po wykonaniu uzwojenia, pierścienie zaciskowe z blachy mosiężnej, których



Rys. 4. Wzmacniacz dodatkowy

ilość odpowiada liczbie klawiszy. Nie należy robić opornika R_3 zbyt krótkiego (zbyt gęste nawinięcie zwojów). Utrudnia to rozmieszczenie na nim pierścieni zaciskowych. Lepiej wykonać opornik R_3 z trzech części połączonych ze sobą szeregowo, a więc rozmieścić drut

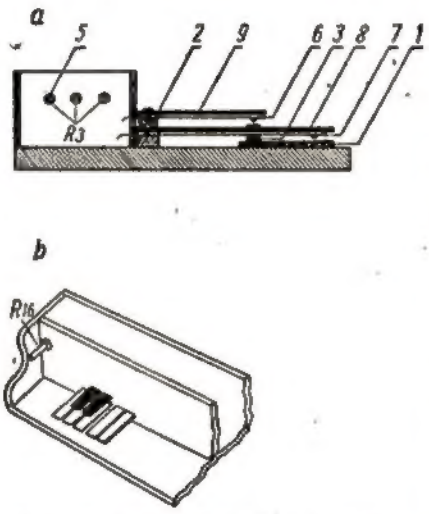
oporowy na trzech prętach lub rurkach izolacyjnych wzdłuż całej klawiatury. Od każdego pierścienia zaciskowego prowadzi przewód w izolacji do właściwego kontaktu klawisza. Kontakty wykonane są ze sprężynek od starych przekaźników telefonicznych (rys. 5a, cyfry *6, 7*). Klawisze umieszczone są nad kontaktami. Pod kontaktami biegnie główna szyna *(1)* metalowa posrebrzona lub poniklowana.

W modelowym instrumencie czarne klawisze nie znajdują się w tej samej płaszczyźnie co klawisze białe, lecz nieco powyżej (rys. 5a — *3*). Długość klawiatury wynosi 500 mm, białych klawiszy — 75 mm, a czarnych 45 mm. Wymiary te nie są krytyczne. Wskazana jest szerokość klawiszy 22 mm (równa mniej więcej szerokości normalnych klawiszy fortepianowych).

Przy prostej budowie klawiatury nie uniknie się zjawiska lekkiego stuku w głośniku przy zamykaniu i otwieraniu kontaktów klawiszowych. Ażeby stuki te usunąć, zastosowano dodatkową lampę pracującą w układzie wzmacniacza małej częstotliwości. Zadania dodatkowego stopnia lampowego są następujące:

— usunięcie stuków przy naciskaniu klawiszy,
— wzmocnienie wstępne sygnałów multiwibratora,
— umożliwienie otrzymania „staccato",
— naśladowanie instrumentów strunowych i wywołanie dźwięków podobnych do dźwięków dzwonu (na rys. 4—S_3 w pozycji *a*).

Schemat tego stopnia lampowego przedstawiony jest na rys. 4. W obwodzie katody lampy 6SQ7 znajduje się kontakt zwierający *S*. Przy naciśnięciu klawisza musi się najpierw zamknąć



Rys. 5. Konstrukcja klawiatury

kontakt opornika R_3, a następnie dopiero kontakt *S*. Przy puszczeniu klawisza powinien się najpierw otworzyć kontakt *S* a następnie kontakt klawiatury. Oczywiście musi się to odbywać całkowicie automatycznie. Istnieje kilka różnych rozwiązań tego zagadnienia. Można pod każdym klawiszem umieścić dodatkową sprężynkę kontaktową, nieco krótszą od kontaktu klawiatury. Można jednak również (jak w modelu) dno klawiatury umieścić na dwóch zawiasach i pod nim umieścić jeden wspólny kontakt *S*. Nawet przy bardzo szybkim graniu kontakt ów w tym rozwiązaniu pracuje dobrze. Należy jedynie zwrócić uwagę, aby zawiasy nie za bardzo sprężynowały.

Przez przyłożenie różnych napięć na diodę (R_{21}, R_{22}, R_{23}) można regulować czas zaniku tonów (przełącznik S_4). Dławik *Dł* powinien mieć dostatecznie dużą indukcyjność.

Strojenie instrumentu nie nastręcza trudności. Najpierw trzeba się przekonać, czy multiwibrator pracuje. Następnie, przy wyłączonej neonówce, stroi się klawiaturę na poszczególne tony. Kondensator C_5 i opornik R_{12} należy ustawić na środkową pozycję, oporniki R_2 i R_5 na 3/4 swojej wartości. Następnie przesuwając pierścienie zaciskowe na oporniku R_3 stroi się każdy ton oddzielnie. Można rozszerzyć skalę tonów w górę przez umieszczenie dodatkowych klawiszy i zmniejszenie opornika R_4 (zwiększając równocześnie opornik R_3). Multiwibrator wytwarza wówczas drgania o częstotliwościach od 43,16 Hz do 2762 Hz. Dla jednogłosowego instrumentu wystarczy jednak zakres 3,5 oktawy.

Powyższy opis instrumentu nie jest może zbyt szczegółowy, jednak wystarczający, aby na jego podstawie oraz przy pewnej inwencji konstruktora zbudować elektronowy instrument muzyczny, którego użycie do gry może dać dużą satysfakcję wykonawcy i słuchaczom

M. R.

Sposoby zabezpieczenia urządzeń elektroenergetycznych przed wysyłaniem szkodliwych zakłóceń radiowych

W poprzednim artykule omówione zostały sposoby zabezpieczenia maszyn elektrycznych przed wysyłaniem zakłóceń radiowych. Polegały one na zablokowaniu zacisków kolektora lub zacisków maszyny kondensatorem o odpowiedniej pojemności.

Przyłączenie kondensatora do zacisków maszyny zwiera te zaciski dla przebiegów szybkozmiennych, czyli dla prądów zakłócających radiowych, których źródłem jest maszyna. Tego rodzaju zablokowanie maszyny usuwa zakłócenia symetryczne, tzn. zakłócenia, które rozchodzą się wzdłuż obu przewodów energetycznych.

W celu zabezpieczenia maszyny przed wysyłaniem zakłóceń asymetrycznych należy przyłączyć dodatkowy kondensator między przewodami, rozpatrywanymi jako całość, a korpusem maszyny.

Gdy korpus maszyny jest uziemiony, można środek podwójnego kondensatora (blokującego zaciski maszyny) bezpośrednio połączyć z korpusem maszyny, tak jak to pokazuje rys. 7; jeżeli jednak korpus maszyny nie jest uziemiony (co często się zdarza przy małych maszynach wbudowanych w urządzenia użytku domowego), wówczas bezpośrednie połączenie środka kondensatora blokującego z korpusem maszyny jest niedopuszczalne, może bowiem wywołać niebezpieczne porażenie prądem przy dotknięciu się korpusu maszyny. Ażeby tego uniknąć, łączy się środek podwójnego kondensatora blokującego z korpusem maszyny nie bezpośrednio, lecz za pomocą małego kondensatora (b — rys. 8), pojemność którego nie powinna być większa niż 5000 pF. Kondensator ten zabezpiecza przed porażeniem, ogranicza bowiem prąd zwarcia do wartości maks. 0,4 mA. Izolacji tego kondensatora — z uwagi na bezpieczeństwo — stawia się wysokie wymagania.

Przyłączenie kondensatorów przeciwzakłóceniowych nie zawsze usuwa w dostatecznym stopniu zakłócenia radiowe. Posługujemy się wówczas dodatkowo dławikami wielkiej częstotliwości.

DŁAWIKI WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Dławiki w. cz. powinny stawiać prądom w. cz. możliwie duży opór, przewodzić natomiast możliwie z jak najmniejszym osłabieniem prądy o częstotliwości przemysłowej. Działanie ich jest zatem odwrotne do działania kondensatorów.

Dławiki włącza się szeregowo z urządzeniem, które chcemy zabezpieczyć, a więc między przewody i zaciski urządzenia. Ponieważ przez dławiki przepływa całkowity prąd płynący przez urządzenie, przeto przekrój drutu, którym dławiki są nawinięte musi być odpowiednio dobrany, aby dławik zbytnio się nie nagrzewał. Zbyt wysoka temperatura mogłaby spowodować uszkodzenie dławika.

W poniższej tabelce podane są przekroje drutów nawojowych dławików przeciwzakłóceniowych w zależności od natężenia przepływającego prądu.

Przekrój drutu nawojowego (w mm²)	0,3	0,6	0,9	1,0	1.5	2,5	4,0	6,0	10	16	25	35	50
Natężenie prądu (w amperach)	0,5	1,0	3,0	6	10	15	20	25	35	60	80	100	125

Dławiki w.cz. stosowane do celów przeciwzakłóceniowych nawinięte są jako cewki cylindryczne jednowarstwowe, koszykowe lub jako cewki z rdzeniem ferromagnetycznym. Indukcyjność ich wynosi zwykle od 0,1 mH do 2 mH (1 H = 1 henr, jednostka samoindukcji, 1 H = 1000 mH). Wielkość samoindukcji cewki zależy od ilości zwojów, od średnicy cewki i od kształtu cewki. Dla orientacji podaje się, że przeciętna liczba zwojów dławika przeciwzakłóceniowego wynosi 100 ÷ 400. Średnica cewki 10 ÷ 15 cm.

Wielkość samoindukcji dławika można obliczyć w przybliżeniu ze wzoru

$$L = \frac{8 \cdot N^2 \cdot d^2}{l}$$

gdzie: N — liczba zwojów,
d — średnica cewki w cm,
l — długość cewki jednowarstwowej w cm.

Np. cewka o 150 zwojach nawiniętych jednowarstwowo na cylindrze z masy izolacyjnej o średnicy d = 10 cm i długości uzwojenia l = 20 cm ma indukcyjność równą:

$$L = \frac{8 \cdot 150^2 \cdot 10^2}{20} = \frac{18 \cdot 10^6}{20} =$$

= 900 000 cm = 0,9 mH (1mH = 10^6cm).

Dławik o indukcyjności L henrów przedstawia dla prądu zmiennego o częstotliwości f herców oporność indukcyjną równą:

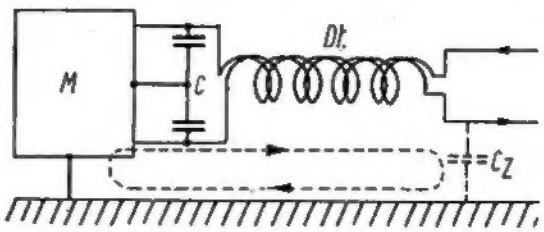
$$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L \text{ omów}$$

W powyższym przypadku dławik o indukcyjności 0,9 mH posiada dla prądu o częstotliwości przemysłowej (f = 50 Hz) oporność równą 0,28 Ω, natomiast dla częstotliwości f = 1500 kHz (λ = 200 m) — oporność : X = 8478 Ω. Jest to już oporność bardzo znaczna, mogąca poważnie wpłynąć na redukcję zakłóceń w. cz.

Dławiki stosuje się jako dławiki pojedyncze, włączone w każdy przewód doprowadzający oddzielnie lub jako dławiki podwójne nawinięte na jednym wspólnym rdzeniu.

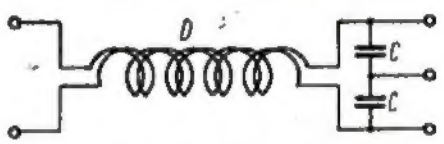
W celu stłumienia zakłóceń asymetrycznych nawija się dławiki bifilarne. Oba przewody, doprowadzający i odprowadzający, leżą obok siebie, tworząc jak gdyby jeden przewód uzwojenia dławika. Działanie prądów płynących w przewodach dławika na rdzeń magnetyczny dławika znosi się wzajemnie. Indukcyjność dławika mierzona między początkami lub końcami uzwojenia, przy zwartych pozostałych końcówkach jest równa zeru. Ważne jest to z tego względu, że dławik taki włączony w szereg z maszyną przedstawia dla prądu przemysłowego jedynie oporność rzeczywistą uzwojenia, a więc oporność bardzo małą.

Rys. 9 przedstawia zasadę działania dławika podwójnego o uzwojeniu bifilarnym, włączonego w obwód maszyny uziemionej i zabezpieczonej podwójnym kondensatorem przeciwzakłóceniowym. Jeżeli maszyna wytwarza zakłócenia niesymetryczne, które rozchodzą się między przewodami a ziemią, wówczas dławik leży szeregowo w obwodzie prądów zakłócających, a więc powoduje tłumienie zakłóceń. Korzystnie wpływa na filtrowanie zakłóceń pojemność między przewodami energetycznymi a ziemią (C_z na rys. 9).

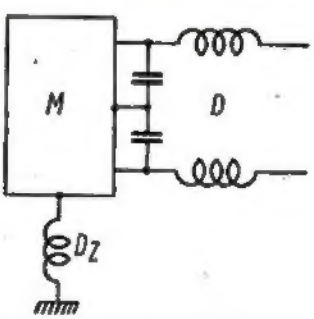


Rys. 9. Koła dławika przy eliminowaniu zakłóceń asymetrycznych

Jest zasadą, aby usuwanie zakłóceń rozpoczynać od blokowania urządzeń zakłócających kondensatorami. Dopiero gdy się okaże, że w danym paśmie częstotliwości radiowych skuteczność tych kondensatorów jest zbyt mała (co każe przypuszczać, że w dawnym zakresie częstotliwości oporność wewnętrzna danego urządzenia jako generatora prądów w. cz. jest zbyt mała), wówczas z konieczności należy zastosować dławik przeciwzakłóceniowy. Często można zauważyć, że uziemienie korpusu maszyny zwiększa zakłócenia niesymetryczne. W takim przypadku można włączyć dławik w. cz. w przewód uziemiający maszyny. Załączony w tym miejscu dławik musi odpowiadać przepisom bezpieczeństwa pracy. Przekrój przewodu uzwojeniowego nie może być mniejszy od przekroju przewodów doprowadzających energię do danej maszyny, w żadnym przypadku jednak nie mniejszy od 1,5 mm². Rys. 11 przedstawia tego rodzaju zabezpieczenie.



Rys. 10. Filtr przeciwzakłóceniowy



Rys. 11. Dławik włączony w obwód uziemienia maszyny

EKRANOWANIE

Ekranuje się urządzenia w. cz., które promieniują energię na zewnątrz, np. urządzenia diatermii długo i krótkofalowej. Pomieszczenie, w którym znajdują się aparaty diatermiczne, otacza się szczelnie siatką metalową uziemioną w jednym punkcie, tworząc w ten sposób klatkę Faraday'a, chroniącą otoczenie przed promieniowaniem zakłóceń radiowych na zewnątrz pomieszczenia. Do wyłożenia ścian pomieszczenia stosuje się siatkę miedzianą z drutu 0,5 mm o średnicy oczek 2 ÷ 3 mm. Siatka powinna „elektrycznie" otaczać pomieszczenie w sposób szczelny, tzn., że poszczególne części siatki powinny być ze sobą dobrze złączone, najlepiej zlutowane. Należy unikać szczelin między poszczególnymi częściami ekranu. Pewną trudność stanowi dobre zaekranowanie okien i drzwi. Szczególnie troskliwie należy zabezpieczyć wszystkie przewody elektryczne wchodzące i wychodzące z przestrzeni zabezpieczonej siatką ekranującą. Rys. 12 przedstawia sposób zabezpieczenia przewodów zasilających aparat diatermiczny oraz przewodów oświetlenia (*L*). Również rury wodociągowe i centralnego ogrzewania muszą być w miejscach przechodzenia przez siatkę dobrze z nią połączone.

Na koniec podamy kilka przykładów blokowania różnych urządzeń elektrycznych.

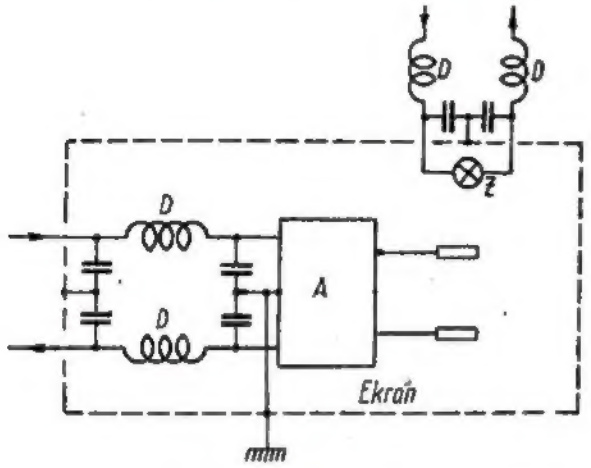
Na rys. 13 pokazany jest sposób zabezpieczenia przed promieniowaniem zakłóceń aparatu do masażu. Włączony między siecią a aparatem filtr w.cz. składa się z dławika podwójnego i kondensatora blokującego 0,1 μF. Rączka aparatu, w której znajduje się transformator w.cz., otoczona jest metalowym cylindrem (2) spełniającym rolę ekranu. Ekran ten połączony jest za pomocą kondensatora zabezpieczającego (*b*) z zaciskiem zerowym aparatu. Podczas masowania prądy w.cz. zamykają się poprzez osobę wykonującą zabieg i trzymającą rączkę aparatu z ekranem rączki.

Rys. 14 przedstawia prostownik wibratorowy odpowiednio zabezpieczony przed wysyłaniem zakłóceń radiowych. Pierwszym etapem zabezpieczenia jest zablokowanie styków *K* za pomocą kondensatorów *C* (1 μF) z opornikami szeregowymi 10 ÷ 50Ω.

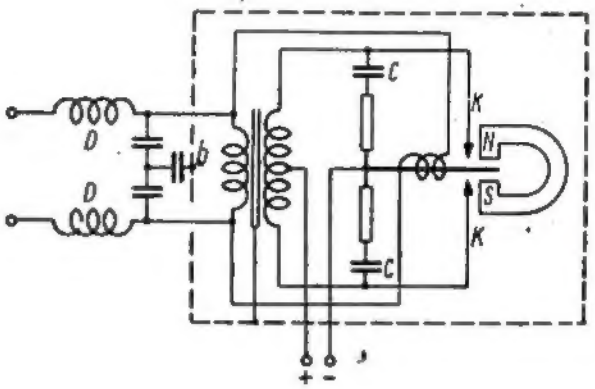
Jeżeli zabezpieczenie to okaże się niewystarczające, należy prostownik zaekranować i od strony sieci umieścić filtr w.cz. w sposób pokazany na rysunku 14.

Sposób zabezpieczenia silnika odkurzacza elektrycznego pokazuje rys. 15. Kolektor silnika zablokowany podwójnym kondensatorem ze środkiem połączonym poprzez kondensator zabezpieczający 5000 pF z korpusem silnika. Jeżeli zabezpieczenie to jest za mało skuteczne, blokuje się dodatkowo zaciski silnika za pomocą identycznego kondensatora podwójnego, łącząc środek kondensatorów z korpusem silnika za pośrednictwem kondensatora zabezpieczającego.

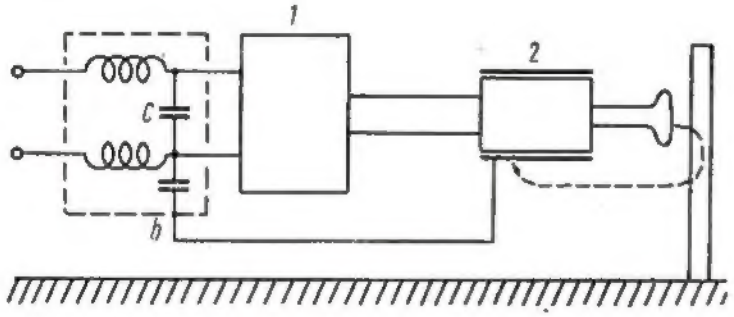
Rysunek 16 pokazuje sposób zabezpieczenia termostatu w poduszce elektrycznej za pomocą kondensatora 50 000 pF ÷ 0,5 μF. Kondensator ten przyłącza się bezpośrednio do zacisków termokontaktu wewnątrz poduszki. Jeżeli poduszka zawiera więcej termokontaktów, wówczas każdy z nich należy zabezpieczyć oddzielnie. Dla lepszego zabezpieczenia poduszki przed wysyłaniem zakłóceń można szeregowo z termokontaktem włączyć małe dławiki w.cz., jak to pokazuje rys. 17.



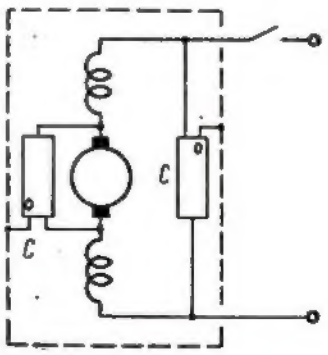
Rys. 12. Ekranowanie pomieszczenia, w którym znajduje się aparat diatermiczny



Rys. 14. Zabezpieczenie prostownika wibratorowego

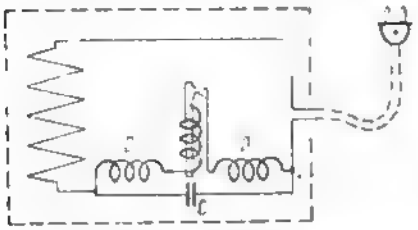


Rys. 13. Zabezpieczenie aparatu do masażu



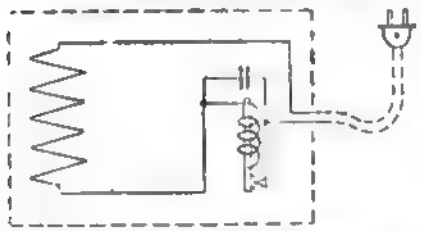
Rys. 15. Zabezpieczenie motorka odkurzacza elektrycznego

Źródłem zakłóceń radiowych są również prostowniki sieciowe pracujące na lampach próżniowych lub rtęciowych. Prąd anodowy płynie przez



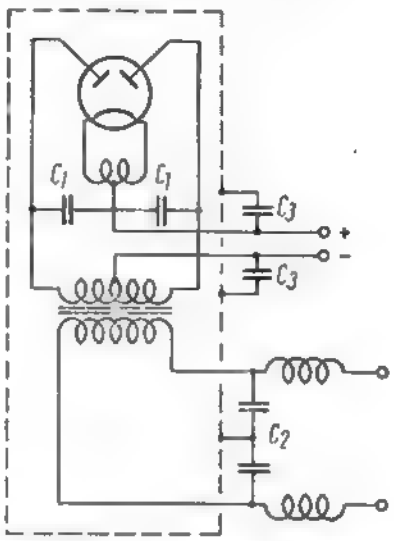
Rys. 16. Zabezpieczenie poduszki elektrycznej

lampę prostowniczą krótkimi impulsami, które pobudzają do drgań własnych obwody sieci zasilającej. Zabezpieczenie prostownika sieciowego przed wy-



Rys. 17. Zabezpieczenie poduszki elektrycznej za pomocą dławików i kondensatora

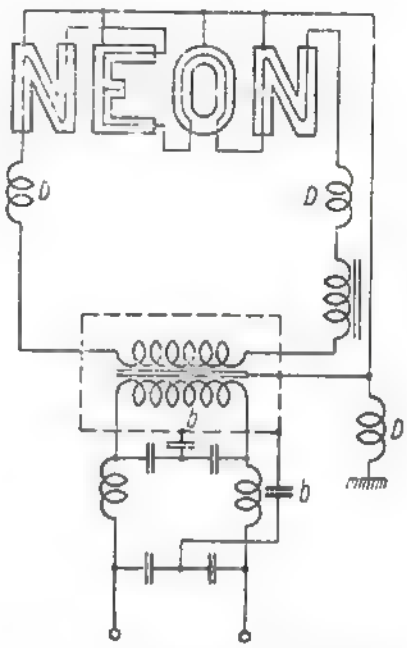
syłaniem szkodliwych zakłóceń radiowych polega przede wszystkim na zablokowaniu kondensatorami anod lampy prostowniczej (kondensatory C_1 na rys. 18) o pojemności 0,05 ÷ 0,1 µF. Następnym etapem jest włączenie filtra w.cz., składającego się z dławika podwójnego i kondensatora podwójnego C_2 w przewody sieciowe. W prostownikach do ładowania akumulatorów można włączyć kondensator podwójny również w przewody niskiego napięcia (C_3). W przypadku prostownika trój-



Rys. 18. Zabezpieczenie prostownika lampowego

fazowego sposób zabezpieczenia jest podobny, z tą tylko różnicą, że zamiast dwóch anod blokujemy trzy anody do ziemi za pomocą kondensatorów blokowych, a od strony zasilania blokujemy każdą fazę przez zastosowanie kondensatora potrójnego.

Rysunek 19 pokazuje jeszcze sposób zabezpieczenia przed wysyłaniem zakłóceń urządzenia neonowego (oświetlenie reklamowe za pomocą rur jarzeniowych). Należy zwrócić uwagę przede wszystkim na połączenie metalowych opraw poszczególnych liter z obudową



Rys. 19. Zabezpieczenie oświetlenia neonowego

transformatora. Następnie dopiero włączyć filtr zabezpieczający od strony sieci.

Tych kilka przykładów wystarczy, aby zorientować się, choć pobieżnie, w zagadnieniach techniki przeciwzakłóceniowej.

M.R.

II Zjazd Ligi Przyjaciół Żołnierza

W chwili zamykania naszego numeru odbywa się w Warszawie II Krajowy Zjazd Ligi Przyjaciół Żołnierza. W Zjeździe uczestniczą delegacje pokrewnych organizacji z ZSRR i krajów demokracji ludowej. Dokładne sprawozdania z przebiegu Zjazdu przyniesie jeszcze na długo przed ukazaniem się niniejszego numeru prasa codzienna i „Przyjaciel Żołnierza". Uchwały II Krajowego Zjazdu LPŻ w odniesieniu do radioamatorstwa omówimy w następnym numerze naszego miesięcznika.

ZDZISŁAW OLSZEWSKI

Odbiornik telewizyjny do dalekiego odbioru (cz. 3)

MONTUJĄC telewizor należy przewidzieć ewentualne uzupełnienia, rozbudowę itp. i pozostawić nieco wolnego miejsca na chassis (rys. 3).

Czynność strojenia całego telewizora można podzielić na dwa zasadnicze etapy, to jest strojenie właściwej części odbiorczej i strojenie generatorów odchylających z równoczesnym doborem wartości elementów zasilających kineskopu. Pracę tę zaczniemy — rzecz jasna — od dokładnego wzrokowego i elektrycznego sprawdzenia wszystkich połączeń telewizora, porównując ich zgodność ze schematem.

Po tej czynności za pomocą załączonego w szereg z siecią amperomierza, czy bodaj żarówki, badamy odbiornik na pobór mocy najpierw bez lamp, a potem przy wetkniętych lampach. Przy napięciu sieci 120 V amperomierz powinien wykazać wówczas nieco więcej ponad 1 A, przy 220 V — nieco więcej niż połowę tej wartości.

Przy pierwszych próbach lampę obrazową najlepiej odłączyć. Jeżeli zasilanie jest w porządku, możemy przystąpić do badania kanału odbiorczego telewizora.

Działanie wzmacniaczy m.cz., to jest obydwu stopni wizji i lampy głośnikowej, możemy na razie sprawdzić starym, znanym sposobem na podstawię reakcji siatek sterujących na „dotyk", przy czym zbadanie tylko pierwszego stopnia wizji będzie sprawdzianem funkcjonowania pozostałych.

Właściwe strojenie dotyczy wszystkich stopni wielkiej częstotliwości i tu musimy uciec się raczej do pomocy generatora sygnałowego, chociażby nie pierwszej klasy.

Prawdopodobnie, po pierwszym podłączeniu odbiornika do sieci, w głośniku kontrolnym panować będzie uroczysta cisza.

Jeżeli udałoby się nam usłyszeć jakieś charakterystyczne szumy przy pokręcaniu regulatora kontrastu (P_{12}) lub gałki strojeniowej oscylatora, to byłyby one dowodem działania całego kanału. Tak czy inaczej przystępujemy do strojenia odbiornika od „tyłu", to jest od ostatniego stopnia pośredniej częstotliwości. W tym celu unieruchamiamy na razie w jakikolwiek sposób działanie oscylatora lokalnego i do siatki sterującej ostatniej lampy 6Ж4 przyłączamy modulowany sygnał z generatora początkowo o dość dużym poziomie (np. 10 mV). Z braku odpowiedniego przyrządu kontrolę wyjścia możemy bez wielkiej szkody przeprowadzić słuchowo na głośniku kontrolnym.

Po odnalezieniu częstotliwości filtra L_9 przez stopniowe pokręcanie rdzenia dostrajamy go do 26 MHz.

W identyczny sposób „przegwizdujemy" kolejno wszystkie pięć filtrów pośredniej częstotliwości, stopniowo obniżając poziom sygnału aż do 1μV na siatce mieszacza 6J6. Przy tych wartościach sygnału ton jego powinien być jeszcze słyszalny w głośniku.

Pierwszy, trzeci i piąty filtr dostrajamy do częstotliwości 26 MHz na maksimum słyszalności. Obwód drugi (L_6) dostrajamy w stronę mniejszych częstotliwości (25) o dobre 0,5 MHz, czwarty zaś (L_8) o tę samą wartość w stronę częstotliwości większych (27 MHz).

W ogólnym efekcie — kręcąc skalą generatora sygnałowego powinniśmy słyszeć dźwięk sygnału w obrębie 1 MHz, (w moim odbiorniku występują dwa garby lepszej słyszalności).

Po tej operacji uruchamiamy oscylator lokalny, a wyjście generatora podłączamy bezpośrednio do gniazd wejściowych telewizora (środkowy przewód do gniazdka „a", ekran — do „b").

Nastawiając na generatorze sygnały o różnych częstotliwościach (można i na harmonicznych) możemy przeprowadzić korekcję wszystkich obwodów wielkiej częstotliwości, jak również „przeskalować" swój odbiornik i sprawdzić ostatecznie jego czułość. Oczywiście, mimo że wszystkie podane przeze mnie wartości oporników i innych elementów są wzięte z „żywego" modelu, tym nie mniej w praktyce mogą zajść pewne odchylenia, co należy wziąć pod uwagę w czasie strojenia.

Po odłączeniu generatora sygnałowego możemy już sprawdzić odbiornik z anteną. Ze względu na wielką czułość i działanie automatyki przy odłączonej antenie odbiornik może zdradzić tendencje do wzbudzania się. Zjawisko to powinno jednak natychmiast zniknąć po dołączeniu linii zasilającej do gniazdek telewizora.

Jeżeli próba będzie przeprowadzana w warunkach letnich lub w zasięgu jakiejkolwiek stacji pracującej na naszym zakresie, może nam się udać od razu uzyskać odbiór. W każdym przypadku najlżejsze dotknięcie przewodem antenowym do gniazdka antenowego musi powodować wyraźny, silny trzask w głośniku.

Amatorzy zamieszkujący w miejscowościach, w których istnieją zakłady lecznicze z elektroterapią, będą mieli „okazję" odbierania „warkotu" tzw. krótkofalówek (diatermia) pracujących (na nieszczęście!) w pasmach telewizyjnych.

Oczywiście ostateczną korekcję całego kanału przeprowadzimy, jeżeli zajdzie tego potrzeba, na autentycznych sygnałach wizji już po uruchomieniu całej części obrazowej.

Chciałbym tu dodać, że w ostatecznym razie przy strojeniu można by się obyć i bez generatora sygnałowego, wówczas jednak praca nasza będzie bardziej żmudna i w rezultacie nie będziemy nigdy mieli pewności, czy odbiornik jest należycie zestrojony.

Po uporaniu się z odbiornikiem możemy przystąpić z kolei do sprawdzenia działania generatorów i kineskopu. Zakładamy więc wszystkie lampy telewizora i ostrożnie włączamy sieć, obserwując bacznie ekran lampy obrazowej. Jeżeli wszystko jest w porządku, ekran powinien zaświecić. Jeśli rastru nie widać, sprawdzamy połączenie potencjometra jasności (P_3), obecność wysokiego napięcia na elektrodach i ewentualne działanie generatorów odchylania. Powodem braku rastru może być również niewłaściwy stosunek napięcia na poszczególnych elektrodach lampy obrazowej.

Obecność tylko pionowego pasa świetlnego na ekranie świadczy o tym, że generator poziomy nie pracuje, tylko poziomego zaś — że nie w porządku generator ramki.

W żadnym przypadku nie należy zbyt długo pozostawiać w środku ekranu świecącej plamki, gdyż prowadzi to do uszkodzenia ekranu (wypalenie „dziury"), a nie jest sprawdzianem dobrego działania układu. Z reguły pamiętać tu trzeba aby w ogóle nie dążyć do zbyt intensywnego świecenia ekranu, ponieważ obniża to szybko jego zdolność luminiscencji.

W najszczęśliwszym przypadku forma i jakość uzyskanego rastru będą prawidłowe, najczęściej jednak wypadnie potrudzić się trochę nad osiągnięciem pomyślnych wyników.

Wielkość rastru zależna jest — jak wiadomo — od wielkości amplitud odchylających i tu ewentualnie szukać musimy przyczyny niewłaściwych rozmiarów rastru.

W generatorze poziomym ustalamy więc poza dobraniem odpowiedniego położenia ślizgacza na potencjometrze P_{11}, odpowiednie wartości obu oporników tłumiących w uzwojeniach transformatora T_1, ewentualnie również wartość opornika redukującego napięcie zasilające (tu 10 kΩ). Przypadkowe zwarcie uzwojeń transformatora regenerującego również nie pozwoli na odpowiednią pracę generatora poziomego.

Dobranie oporników tłumiących ma wpływ na liniowy przebieg oscylacji generatora i równomierny rozkład światła na ekranie. Za pomocą potencjometra P_3 lampa obrazowa powinna się dać całkowicie „wygaszać" lub „rozświecać" do maksimum. Jeżeli się to nie udaje, należy dobrać wartość opornika łączącego potencjometr z masą (0,1 MΩ).

Niewłaściwy dobór tych elementów nie pozwoli na ustalenie optymalnego punktu pracy na charakterystyce lampy obrazowej (odcinek między „całkowitą czernią" a „największą jasnością"), co odbije się na kontrastowości otrzymywanych obrazów.

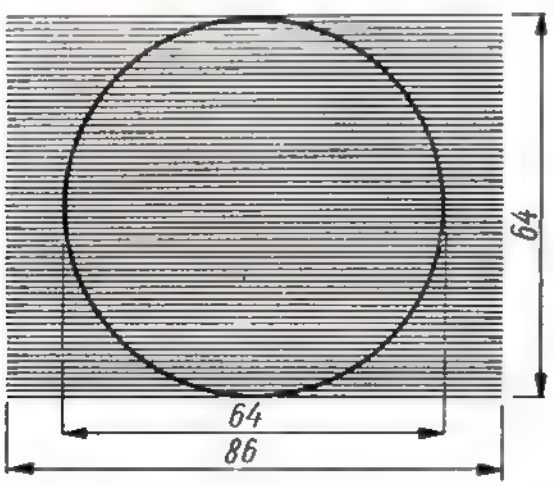
Działanie regulatora ostrości P_8 sprawdzamy na podstawie ostrości poszczególnych linii rastra, które powinny być dostrzegalne przy ustawieniu potencjometra P_4 na maksimum oporności (najmniejsza generowana częstotliwość).

Największa ostrość powinna występować na „środku" potencjometra P_8, co zresztą zależne jest od dobrania wartości sąsiadujących z nim oporników.

Dość często można się spotkać ze zjawiskiem trapezowego kształtu ekranu lub podobnymi deformacjami. Jeżeli nie występuje ono rażąco, to nie potrzebujemy się tym zbytnio martwić, jakkolwiek dążeniem naszym jest aby mieć „ekran" jak najbardziej foremny.

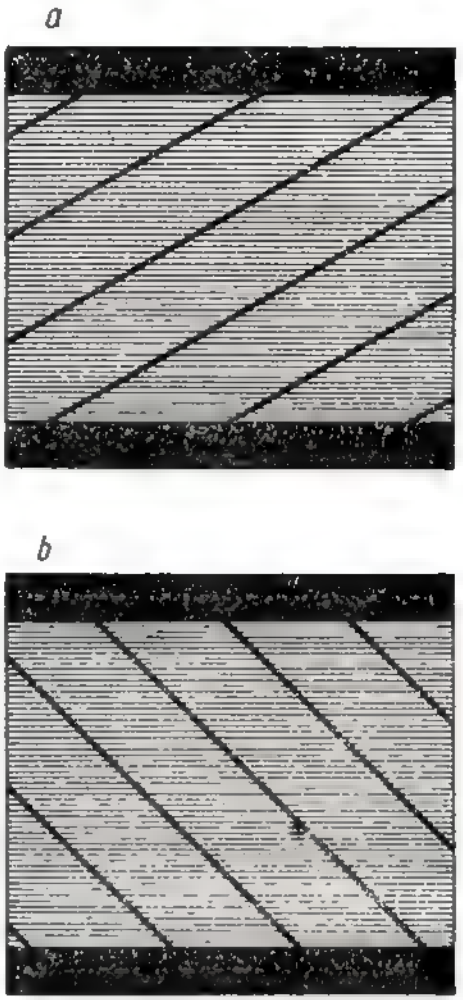
W dużym stopniu zależne to jest od pracy generatora pionowego, na który trzeba zwrócić sporo uwagi. Tak więc w dużym stopniu decyduje tu dobór oporników w obwodzie anodowo-katodowym lampy (2 MΩ), opornika tłumiącego przy transformatorze T_2 (20 kΩ), wartości kondensatorów rozładowujących C_2 i C_3, oraz ustalenie najlepszych punktów na potencjometrach członów całkujących (P_6 i P_7).

W razie gdyby za pomocą potencjometrów centrujących P_9 i P_{10} nie udało się ustawić rastru pośrodku ekranu należy dobrać wartości oporników zasilających płytki odchylające kineskopu (na schemacie wartości 2,3 i 2 x 5 MΩ).



Rys. 10. Pokrycie rastrem ekranu lampy obrazowej. Stosunek boków musi wynosić zawsze jak 4,5 : 6

Przy pokręcaniu potencjometra P_5 nie wolno dopuszczać do silnego migotania ekranu (wskazuje to na częstotliwości mniejsze od 50 Hz), gdyż występujące w tym przypadku zbyt wielkie napięcia szczytowe ramkowych impulsów odchylających prowadzą nieuchronnie do przebicia kondensatorów rozdzielających lub innych elementów układu.



Rys. 11. Raster pokryty impulsami synchronizacyjnymi stacji. Szerokie poziome pasy, to pasy ramkowe oddzielające dwa sąsiednie obrazy. Skośne wąskie pasy, to ślady impulsów poziomych, liniowych

a — częstotliwość generatora linii za mała, b — częstotliwość generatora linii zbyt wielka. Przy niewłaściwie nastawionym połączeniu polaryzacji F wszystkie pasy będą jasne

Najlepiej, po ustaleniu właściwych częstotliwości, ograniczyć z małym zapasem ruch potencjometra na drodze mechanicznej. Trzeba też zwrócić uwagę, aby nie przeprowadzać próby rastru bez załączonej lampy końcowego stopnia wzmacniacza wizji z uwagi na sprzężenie z nią elektrody sterującej kineskopu.

Jeżeli chodzi o najwłaściwsze ustalenie amplitud odchylających dla lampy LB8, to dla wykorzystania jak największej powierzchni małego kineskopu dobrze jest pokryć rastrem cały ekran z zachowaniem oczywiście proporcji poszczególnych boków rastra (rys. 10).

Częstotliwości generatora liniowego można ustalić — w braku odpowiednich przyrządów — dopiero przy odbiorze stacji telewizyjnych pracujących na znanych definicjach.

Rysunek 11 przedstawia graficznie efekt przebiegu tworzenia się obrazu w przypadku, gdy częstotliwości generatora są za duże lub za małe. Im bardziej częstotliwości generatora i częstotliwości impulsów synchronizacyjnych

stacji odbiegają od siebie, tym bardziej wąskie pasy liniowe będą się kładły w tę czy inną stronę, aż do poziomu. W momencie dostrajania się do częstotliwości stacyjnych pasy zbliżają się do pionu i w końcu znikają, a ukazuje się „gotowy" obraz.

W praktyce dostrajanie dokonuje się bardzo łatwo i szybko z tym, że trzeba je zsynchronizować równocześnie z ustaleniem częstotliwości ramkowych, co również nie nastręcza praktycznie żadnych trudności.

W momencie dostrajania częstotliwości ramkowych (50 Hz) czarne, szerokie i zawsze poziome pasy „ramkowe" zatrzymują się nieruchomo, a przestrzeń między nimi stanowiąca właściwe pole obrazu przyjmuje właściwe wymiary.

Przy częstotliwościach zbyt wielkich (np. 75 czy 100 Hz) przestrzeń ta będzie zbyt wąska. Przy częstotliwościach zbyt małych, jak już wiemy, występuje silne migotanie.

„Przegwizdując" teraz odbiornik, tym razem już łącznie z częścią obrazową, możemy przeprowadzić ostateczne sprawdzenie telewizora na „czułość" przy różnych częstotliwościach generatora.

W zależności od wysokości tonu modulującego sygnał, na ekranie lampy zarysowuje się szereg pasów poziomych. Otóż przy dobrze dostrojonym odbiorniku i właściwym doborze wszystkich elementów, pasy te będą jeszcze dostrzegalne przy napięciu sygnału rzędu 1 μV.

Mniej lub bardziej równomierne rozmieszczenie tych pasów na ekranie telewizora świadczyć będzie o mniej lub bardziej liniowym przebiegu pracy generatora pionowego.

Przeprowadzając próby z anteną możemy natrafić na wspomniane już krótkofalówki medyczne. Że to są te właśnie „stacje", przekonać się łatwo, gdyż w niedziele i święta nie pracują. Ich „nośne", promieniujące nieraz w obrębie paru kilometrów, dają się dobrze we znaki, zarysowując na ekranie kineskopu szerokie, mętne, niejasno rozgraniczone pasy. Niedoświadczonych teleamatorów, polujących na telewizyjne DX-y, mogą one łatwo wprowadzić w błąd, ponieważ dają w głośniku silne warczenie zbliżone właśnie swym charakterem do 50-okresowego tonu synchronizacyjnych impulsów ramkowych autentycznych stacji telewizyjnych.

Kto jednak raz słyszał prawdziwy „warkot" telewizyjny, nie da się zwieść żadnym innym sygnałem.

Przy braku jakichkolwiek sygnałów z „eteru", samo dotknięcie anteny do gniazdek wejściowych powinno powodować całą gamę poziomego „deszczu" i plamek, szybko przebiegających od lewej strony ekranu do prawej.

W zależności od położenia przełącznika polaryzacji *F*, „deszcz" ten będzie jasny (polaryzacja dodatnia) lub ciemny (polaryzacja ujemna).

Taki sam efekt wywoła jakiekolwiek zakłócenie natury elektrycznej, jak wyładowanie atmosferyczne, zapłon w silniku samochodu, samolotu, czy przekręcenie wyłącznika świetlnego.

Uwagi końcowe

Jakkolwiek dość obszerny opis ten nie wyczerpuje wszystkich zagadnień związanych z budową i eksploatacją telewizora tego typu. Eksperymentalny charakter odbiornika nasuwa sam przez się niezliczoną ilość technicznych rozwiązań, udoskonaleń i wariantów poszczególnych członów.

Jednym z najważniejszych problemów jest zagadnienie bardziej doskonałej, stabilnej synchronizacji. Mimo zamierzeń w tym kierunku, nie udało mi się z różnych względów zbudować i wypróbować na razie systemu synchronizacji przeciwszumowej. Mimo zadowalających wyników ogólnych, w okresach o wzmożonej strefie zakłóceń i przy silnych wahaniach sygnału, brak takiego urządzenia dawał się niejednokrotnie we znaki. Już samo wprowadzenie układu wydzielającego wstępne impulsy synchronizacyjne o bardziej ostro zarysowanych krawędziach czołowych dałoby w tym przypadku niewątpliwie korzystniejsze wyniki.

Niektórzy konstruktorzy przeglądający schemat mogliby mieć zastrzeżenia co do prawidłowości i celowości połączeń potencjometrów sprzęgających P_1 i P_2, które w położeniach na minimum mogą doprowadzać część sygnału użytecznego do masy.

Praktycznie, nie naruszając pracy telewizora, daje to możność pewnego ograniczenia sygnałów w miarę potrzeby. Jasne, że możliwe są inne, przyjęte warianty połączeń.

Budując wizyjne wzmacniacze i separator na lampach EF14 powodowałem się jedynie względami ograniczającymi moje możliwości; stosując i tu lampy typu 6AC7 możemy tylko zyskać na wynikach. Na takiej samej lampie z powodzeniem można też zbudować i oscylator lokalny z mieszaczem.

Można również użyć innych typów lamp obrazowych, np. LB7 lub DG7, a nawet kineskopów o większych średnicach. W tym ostatnim przypadku może zajść potrzeba przeprowadzenia dokładniejszej korekcji w stopniach wizji. Dławiki w. cz. można wprowadzić z regulacją indukcyjności (z rdzeniem) i z odczepami. Orientacyjne dane takich dławików podaje niżej zamieszczona tabela.

Tabela orientacyjna indukcyjności dławików w.cz. w zależności od ilości zwojów. Dławiki nawijane są komórkowo. Szerokość uzwojenia 6 mm, wewnętrzna średnica 5 mm, drut 0,15 emalia-jedwab. Przy nawijaniu masowym ilość zwojów będzie ok. 10% mniejsze

Indukcyjność w μH	15	20	45	60	70	80	100	160	250
Ilość zwojów	48	55	100	110	120	130	145	185	225

Jednym z dodatkowych rozwiązań uniwersalnego telewizora byłoby wprowadzenie toru wizji z regulowaną wstęgą. Można by to zrealizować w podobny sposób, jak urządzenie obwodu L_3, przez wprowadzenie np. wzdłuż kanału osi z ekscentrykami, unoszącymi lub opuszczającymi (według życzenia) odpowiednie rdzenie filtrów.

W generatorze liniowym na potencjometrze P_4 można by wprowadzić zatrzaski zatrzymujące gałkę przy odpowiedniej cyfrze z „definicją" (3 położenia). Można by też zastąpić go stałym opornikiem drutowym z odgałęzieniami przerzucanymi przełącznikiem manetkowym. W obu przypadkach trzeba by — rzecz jasna — włączyć szeregowo mały opornik regulowany (150—300 Ω), jako „precyzer".

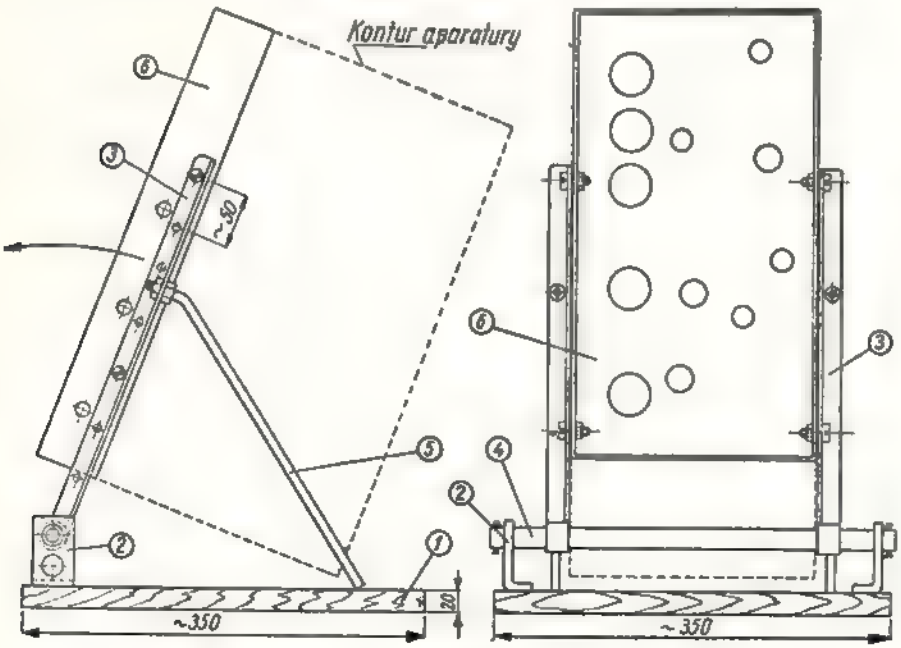
Wcale nie błahym też zagadnieniem (z uwagi na różne warunki pracy) byłoby wprowadzenie stabilizatora napięcia.

Wiele jeszcze wciąż nowych zagadnień będzie się nasuwać konstruktorom-amatorom budującym i eksploatującym swoje „dalekosiężne" odbiorniki telewizyjne. I tak zresztą być powinno.

Można być pewnym, że dzięki pracy i doświadczeniom takich właśnie konstruktorów zagadnienie telewizji w Polsce Ludowej będzie się stawać z dnia na dzień coraz bardziej popularne.

RAMA MONTAŻOWA

W numerze 11/54 RADIOAMATORA została opisana obrotnica do napraw i przeglądów aparatów radiowych. Jest to bardzo pożyteczne urządzenie warsztatowe ułatwiające pracę, oszczędzające czas i wykluczające uszkodzenie aparatury przez przewrócenie itd., jednakże dla przeciętnego warsztatu radiotechnicznego trudne do wykonania, ze względu na dość dużą ilość robót mechanicznych; tym bardziej trudno wykonać je radioamatorowi we własnym zakresie, nie mówiąc już o kosztach.



Rys.1

Niżej podaję opis urządzenia spełniającego prawie te same zadania co i opisana obrotnica, jednak znacznie łatwiejszego do wykonania nawet w przeciętnych warunkach małego warsztatu.

Proste to urządzenie (rys. 1) zmontowane jest na desce lub sklejce (1), do której przykręca się (wkrętami) dwa wsporniki (2), wyginamy je z płaskownika lub blachy o grubości 3 ÷ 5 mm. We wspornikach należy wywiercić po dwa otwory ⌀ 17,5 ÷ 18 mm oraz otwory z nawierceniem do wkrętów do drzewa.

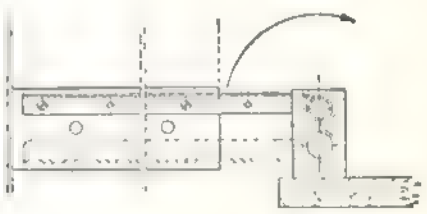
Osią przyrządu jest rurka wodociągowa lub gazowa (4) ⌀ 3/8" z wywierconymi na końcach otworami na zawleczki. Dwa ramiona (3) wykonujemy z równoramiennego kątownika 15/15 w ten sposób, że jeden bok kątownika odcinamy na długość ok. 53 mm, a pozostały bok jako płaskownik zawijamy na średnicę osi przyrządu; w ten sposób powstanie oczko, które w miarę możliwości należałoby zespawać i rozwiercić.

W ramionach wiercimy po 5 ÷ 7 otworów o ⌀ 5 ÷ 6 mm (służą one do umocowania chassis — 6) i po jednym lub dwa otwory o ⌀ 8,5 mm (do osadzenia podpór). Dwie podpory (5) wykonujemy z surowych prętów o ⌀ 8 — 8,5 mm z wygięciem na końcu i gwintem M 8.

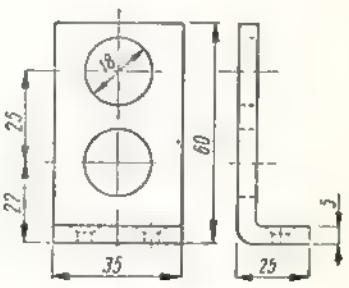
Rys. 2 przedstawia przykład umocowania aparatury na ramie montażowej: rama ustawiona poziomo, oś z ramionami umieszczona w górnych lub dolnych otworach wsporników, zależnie od rozmieszczenia na chassis sworzni i gałek strojeniowych, gniazdek „A", „Z" itp.

Aparaturę ustawia się w takiej odległości od osi przyrządu, aby przy obróceniu jej w pozycję pionową nie opierała się o deskę przyrządu, lecz wisiała swobodnie. Pożądane jest, aby cięższe części aparatury przy ustawieniu jej w pozycji pionowej znajdowały się u dołu, a lżejsze u góry.

W chassis wiercimy po dwa otwory z każdej strony (według otworów w ramionach) i skręcamy ramiona z chassis na sztywno. Cztery wkręty z nakrętkami M 4 lub M 5 zupełnie wystarczą do umocowania nawet dość ciężkiej aparatury. Przy wykonywaniu



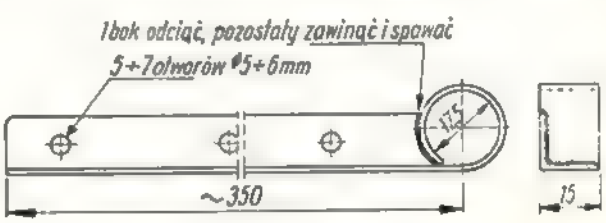
Rys. 2



Rys. 3. Wspornik

otworów w chassis i skręcaniu z ramionami należy uważać, aby nie uszkodzić aparatury i nie spowodować spięcia.

Przykład powyższy nie wyczerpuje wszystkich sposobów umocowania aparatury na ramie. Autor był zmuszony kiedyś umocować aparaturę na ramie w taki sposób, że ramiona z kątowników częściowo owinięte taśmą izola-



Rys. 4. Ramię

cyjną leżały poziomymi półkami na wierzchu chassis między lampami w poprzek chassis, przy czym ramę połączył sztywno i mocno z chassis miękkim przewodem izolowanym, używając go zamiast sznurka i wykorzystując otwory znajdujące się w ramie i chassis. Opisane urządzenie jest do pewnego stopnia uniwersalne; może

być stosowane dla różnych typów aparatów, w mniejszych warsztatach ra-

Rys. 5. Oś

diotechnicznych, klubach LPŻ i pracowniach radioamatorskich. Umożliwia manipulowanie aparaturą radiową w pozycji poziomej i pionowej, tj. po obu stronach chassis eliminując potrzebę podpierania stojącej aparatury. Niebezpieczeństwo przewrócenia się aparatu ustawionego w pozycji pionowej,

Rys. 6. Podpora

a co za tym idzie uszkodzenia go jest wykluczone.

Szczegóły i wymiary części składowych podane są na rysunku 3, 4, 5 i 6.

ST. MAZURKIEWICZ

GENERATORY KWARCOWE O BARDZO WYSOKIEJ STABILNOŚCI

GENERATORY kwarcowe o bardzo wysokiej stabilności stosowane są do astronomicznych pomiarów czasu, kontroli wysyłania dokładnych sygnałów czasu, synchronizacji nadajników pracujących na tej samej długości fali i wreszcie jako pierwotne wzorce częstotliwości.

Miarą pracy generatora jako wzorca częstotliwości są odchylenia jego częstotliwości od częstotliwości nominalnej, przy czym rozróżnia się dwa rodzaje tych odchyleń: chwilowe trwania oraz długoterminowe (pod uwagę bierze się średnią wartość odchyleń występujących w ciągu godzin, dni, a nawet miesięcy). W dobrym generatorze wzorcowym odchylenia zarówno chwilowe, jak i długoterminowe powinny być bardzo małe.

Charakterystyczne jest, jak z biegiem czasu uległa zmianom podstawa, w stosunku do której liczono odchylenia częstotliwości. Na początku podstawą był ułamek o mianowniku milion; błąd podawano więc w milionowych częściach (10^{-6}). Odpowiadało to ówczesnym możliwościom wykonywania oscylatorów kwarcowych.

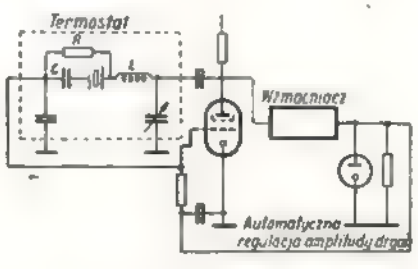
Stopniowo dokładność generatorów kwarcowych rosła, błąd malał i odchylenia zaczęto wyrażać w częściach dziesięciomilionowych (10^{-7}). Tak dużą dokładność osiągnięto jednak przy stosowaniu skomplikowanych zabiegów i kosztownych środków, jak: dokładna stabilizacja wszystkich napięć zasilających, umieszczanie oscylatora kwarcowego w „ultra-termostacie", utrzymującym temperaturę kwarcu z odchyleniem nie większym od jednej tysięcznej stopnia, regulowanie ciśnienia i wilgotności pomieszczenia.

Stopniowo poznawano coraz dokładniej właściwości fizyczne kwarcu. Poważnej zmianie uległy oprawki do płytek kwarcowych. Dziś stosuje się wyłącznie elektrody natryskiwane cieniutką warstwą złota, od której prowadzą przewody wprost na kryształ, i to w miejscach, gdzie występuje węzeł (minimum) drgań mechanicznych, dzięki czemu unika się tłumienia drgań; ponadto płytki kwarcowe umieszcza się w opróżnionej bańce, podobnie jak lampę elektronową. Poznano rozmaite rodzaje cięć prowadzących do zmniejszenia wpływu temperatury na odchylenia częstotliwości drgań.

Dla generatorów o najwyższej stabilności wykorzystano ostatnio drgania na harmonicznych podstawowej częstotliwości płytki kwarcowej.

Szczególnie wysoką stabilnością odznaczają się drgania na piątej harmonicznej. W ten sposób na płytce przeznaczonej zasadniczo do drgań na częstotliwości, np. 200 kHz uzyskuje się drgania o częstotliwości 1 MHz.

Jak widać na schemacie — pomiędzy siatką a anodą znajduje się układ przesuwający fazę o potrzebne 180°.



W szeregowej gałęzi układu znajduje się oscylator kwarcowy, którego oporność przy częstotliwości rezonansu (szeregowego) jest bardzo niska, rzędu 100 omów. Ze względu na wielką dobroć użytego kwarcu (Q rzędu dwóch milionów) drgania na częstotliwości poza rezonansem są niemożliwe, bowiem oporność gałęzi szeregowej rośnie tak gwałtownie, że nie są spełnione warunki fazy i amplitudy napięć na siatce i anodzie lampy, konieczne dla podtrzymania drgań.

Jest rzeczą bardzo ważną, aby w generatorach pracujących na pewnej harmonicznej częstotliwości podstawowej nie powstawały i nie utrzymywały się drgania na częstotliwościach innych harmonicznych, jak również na częstotliwości podstawowej. Do tego celu służy opornik *R*. Na częstotliwości właściwej (tu: piątej) harmonicznej oporność oscylatora kwarcowego jest bardzo mała i przy odpowiednim dobraniu wartości *R* układ nie jest tłumiony. Na innych możliwych częstotliwościach oporność oscylatora kwarcowego zwiększa się znacznie, ponieważ miejsce dołączenia elektrod na płytce kwarcowej zostały wybrane z myślą uzyskania najlepszych warunków pracy na piątej harmonicznej, a znacznie gorszej na innych częstotliwościach. Do tłumienia niepożądanych drgań przyczynia się także odpowiedni dobór części składowych (cewki szeregowej *L* oraz kondensatorów bocznikowych).

Przy generatorach o wysokiej stabilności ważne jest także, aby zawartość harmonicznych wielkiej częstotliwości była jak najniższa. W układzie podanym na rysunku uzyskuje się to przez zastosowanie automatycznej regulacji ujemnego przedpięcia siatki lampy za pomocą diody, co prowadzi do znacznego ograniczenia amplitudy drgań oraz utrzymywania jej na stałym poziomie.

Wyniki prób na opisanym generatorze są zadowalające. Chwilowe odchylenia częstotliwości są rzędu dwóch drgań na dziesięć miliardów ($2{,}10^{-10}$), zaś długoterminowe (miesięczne) mniejsze od dziesięciu drgań na miliard ($10{,}10^{-9}$). Dla przykładu warto dodać, że zegar napędzany z takiego generatora wykazywałby błąd miesięczny rzędu najwyżej 0,02 sekundy i niewiele większy w skali rocznej. Przy użyciu takich zegarów można już wykrywać drobne nierówności w ruchu obrotowym kuli ziemskiej, która w ten sposób traci swój monopol jako podstawowy wzorzec czasu.

K. L.

O PEWNYCH MOŻLIWOŚCIACH ODBIORU SYGNAŁÓW LEŻĄCYCH PONIŻEJ POZIOMU SZUMÓW

ISTOTNYM czynnikiem ograniczającym czułość odbiorników ultrakrótkofalowych jest poziom szumów własnych oraz poziom szumów odbieranych. Zarówno szum własny jak i odbierany można z dużym przybliżeniem traktować jako ciąg drgań o przypadkowej amplitudzie i fazie. Widmo takiego szumu rozciąga się teoretycznie od O Hz do nieskończoności. Dla większości znanych źródeł szumów istnieje górna granica częstotliwości widma leżąca około 60 000 MHz.

Decydującym czynnikiem jest poziom szumów wejściowych na siatce pierwszej lampy odbiornika oraz szumy wnoszone przez nią samą. Szumy własne lampy są zależne od konstrukcji lampy; współczesny stan radiotechniki wskazuje na to, że znacznej redukcji szumów lampy nie należy się tu spodziewać. Liczba, wskazująca ile razy poziom własnych szumów odbiornika jest wyższy od poziomu szumów wejściowych, może być sprowadzona do ok. 8.

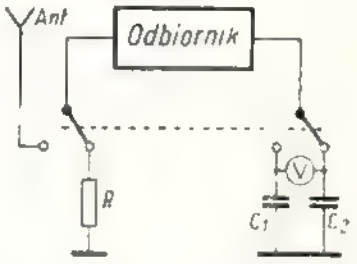
Szum wejściowy składa się z szumu anteny (jest to szum oporności rzeczywistej anteny) oraz szumu kosmicznego. Na falach dłuższych od 1 metra na ogół przeważa szum kosmiczny. Wielkość szumu kosmicznego i w ogóle szumu odbieranego przez antenę jest zależna od bezwzględnej temperatury ciała, z którym antena wymienia energię (np. przy skierowaniu anteny na słońce szumy rosną).

Z uwagi na równomierny rozkład energii w widmie szumów — korzystnym okazuje się zwężenie szerokości odbieranej wstęgi. Nadmierne zwężenie wstęgi jest utrudnione na falach ultrakrótkich ze względu na wahania częstotliwości nadajnika i oscylatora odbiornika, nieuniknione mimo stosowania choćby automatycznego dostrajania odbiornika.

Opisany poniżej system ma wszelkie zalety odbioru wąskowstęgowego przy usunięciu wpływu niestabilności. Wadą jego jest niemożliwość wykrycia sygnału w przypadku zakłóceń niestatystycznych lub pochodzących od innych stacji.

Zasada systemu jest następująca. Weźmy dwa odbiorniki zupełnie jednakowe i nastrojone na niewiele różniące się częstotliwości. Niech jeden z odbiorników odbiera sygnały, leżące poniżej poziomu szumów, drugi zaś — same tylko szumy. W dowolnym momencie czasu napięcia na wyjściach obu odbiorników będą się różniły między sobą w sposób przypadkowy. Jeżeli na wyjścia odbiorników włączymy mierniki mierzące ilość wydzielonej energii elektrycznej, np. woltametry elektrolityczne, to średnia wartość energii uzyskanej z odbiornika pierwszego okaże się nieco wyższa niż z drugiego i w jednakowym czasie w naczyniu elektrolitycznym pierwszego odbiornika wydzieli się więcej wodoru. Ta różnica w wydzielonej energii z obu odbiorników będzie tym większa, im dłużej trwać będzie pomiar. Zatem, nawet sygnał, leżący znacznie poniżej poziomu szumów, byle przez cały ten czas zachowywał swą wielkość, zostanie ujawniony po dłuższym czasie pomiaru.

Praktyczna realizacja pomysłu może być następująca. Odbiornik ma przełączane wejście w ten sposób, że raz dołączana jest do niego antena, innym zaś razem opornik równy co do wielkości oporowi szumów anteny. Wyjście odbiornika przełączane jest równocześnie (patrz rys.) na dwa kondensatory w układzie gromadzącym ładunki w ten sposób, że gdy na wejście włączona jest antena-ładunki gromadzi kondensator C_1, a gdy na wejściu znajduje się opornik — ładuje się kondensator C_2. Po dostatecznie dużej ilości przełączeń następujących regularnie po sobie — różnica ładunków na kondensatorach wykaże nam obecność sygnału.

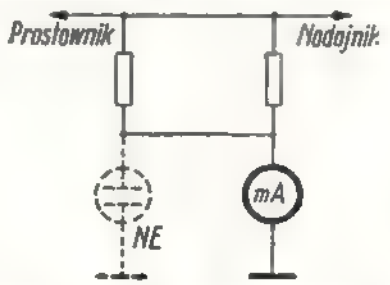


KAMIL W. ETTINGER SP7-OO8

O „BLEEDERACH"

Pokaźna ilość nieszczęśliwych wypadków na radiostacjach nadawczych spowodowana jest — jak to wynika ze statystyki — uszkodzeniami opornika „rozładowującego" („bleedera") załączonego jako sztuczne obciążenie prostownika anodowego. Jeżeli prostownik nie posiada innego obciążenia — ładunek na kondensatorach filtra prostownika utrzymuje się długo i nawet w kilka jeszcze dni po wyłączeniu nadajnika może spowodować śmiertelne porażenie obsługi.

Jeden z nadawców amerykańskich zaproponował układ (przedstawiony na zamieszczonym rysunku), w którym



zamiast jednego opornika wstawił dwa oporniki równoległe połączone o oporności dwukrotnie większej (za to dwa razy mniejszej obciążalności). W szereg z nimi włączony miliamperomierz wskazuje normalny prąd oporników równy ilorazowi napięcia anodowego przez wypadkową oporność oporników. Jeżeli któryś z nich ulegnie uszkodzeniu (przerwaniu), wskazania miliamperomierza będą dwukrotnie mniejsze, sygnalizując konieczność sprawdzenia oporników i wymiany uszkodzonego. Układ wykorzystywany jest jednocześnie do ciągłej kontroli napięcia anodowego, a miliamperomierz wyskalowany w woltach (prąd miliamperomierza x wypadkowa oporność oporników = napięcie anodowe).

Proponowany układ ma jednak tę wadę, że w przypadku uszkodzenia miliamperomierza „bleedery" zostają wyłączone z układu; ponadto brak wskazań miliamperomierza, sugerując nieobecność napięcia anodowego, prowadzi do poszukiwania (nieistniejącego) uszkodzenia prostownika, co może skończyć się porażeniem. Równolegle do miliamperomierza można jednak włączyć neonówkę (na rysunku zaznaczona linią przerywaną), która w razie uszkodzenia przyrządu będzie się jarzyć, wskazując rzeczywiste uszkodzenie.

Najlepszym, choć kosztownym rozwiązaniem, jest zastosowanie osobnych miliamperomierzy do każdego opornika. Można także zastosować automatyczną blokadę za pomocą przekaźnika, który przy przerwaniu opornika rozładowującego — wyłącza zasilacz i rozładowuje kondensatory filtra.

Przegląd schematów

ODBIORNIK STOLICA

Nowy typ odbiornika krajowej produkcji STOLICA jest aparatem o stosunkowo dobrej akustyce i efektownym wykonaniu.

Sam układ — jak to widać ze schematu — przedstawia 6-cio obwodową superheterodynę, przystosowaną do odbioru w zakresach średnio-długo i krótkofalowym. Odbiornik jest wyposażony w optyczny wskaźnik strojenia, 3-watowy głośnik dynamiczny ze wzbudzeniem, 4-pozycjowy przełącznik do regulacji barwy tonu w zakresie wyższych i niższych częstotliwości łącznie z regulacją szerokości wstęgi filtra pośredniej częstotliwości oraz gniazdka do włączania dodatkowego głośnika i adaptera.

Dane techniczne

- — Częstotliwość pośrednia: 468 kHz.
- — Pobór mocy przy 220 V: około 55 W.
- — Zasilanie: z sieci prądu zmiennego 120 lub 220 V
- — Zestaw lamp: ECH21 (heptoda — trioda), 2 x EF22 (pentoda), EBL21 (podwójna dioda — pentoda), EM4 lub EM11 (magiczne oko), AZ1 (prostownik dwukierunkowy).

Opis układu

Na wejściu odbiornika włączony jest obwód rezonansowy (cewka L_1 i kondensator 50 pF) bocznikujący antenę dla prądów o częstotliwości 468 kHz.

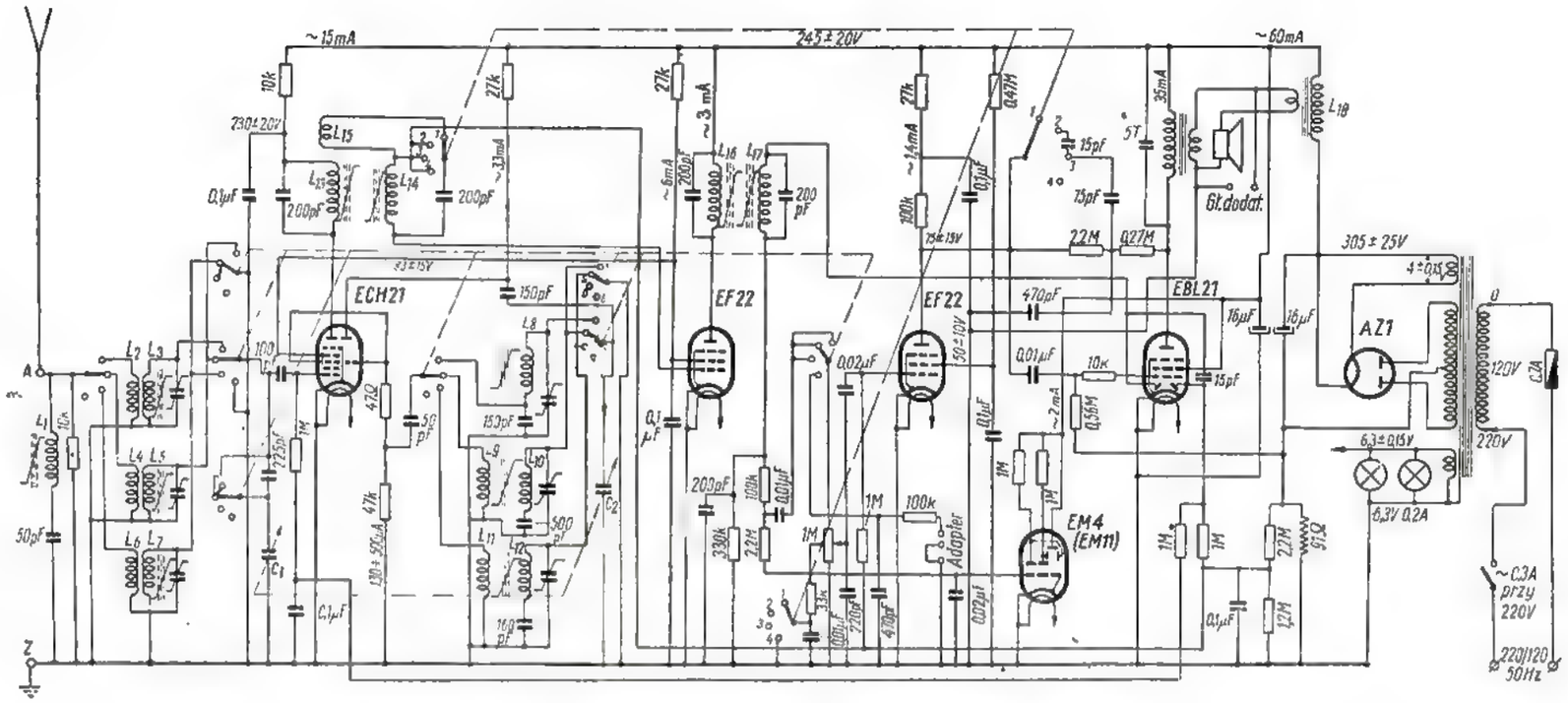
Strojony obwód wejściowy pojedynczy, o sprzężeniu transformatorowym z anteną, tworzą oddzielne zespoły cewek (antenowych i siatkowych) przełączanych na poszczególnych zakresach jak niżej:

— zakres krótkofalowy — zespół cewek L_2 i L_3
— „ średniofalowy — „ „
— „ długofalowy — „ „ L_6 i L_7

Cewki siatkowe poszczególnych zakresów falowych posiadają regulowaną indukcyjność (za pomocą rdzeni ferromagnetycznych) i tworzą łącznie z trymerami dostrojczymi obwody rezonansowe, strojone na poszczególnych zakresach kondensatorem obrotowym C_1.

W obwodzie oscylatora — podobnie jak w obwodzie wejściowym — znajdują się oddzielne zespoły cewek przełączanych dla każdego zakresu odbieranych częstotliwości; stanowi to zaletę układu, gdyż uszkodzenie dowolnej cewki obwodu wejściowego lub oscylatora nie ma wpływu na pracę odbiornika na innym zakresie.

Na obwód oscylatora składają się zespoły cewek:
- — na falach krótkich: cewka L_8 z trymerem i kondensatorem 160 pF;
- — na falach średnich: siatkowa L_9 i anodowa L_{10} z trymerem i kondensatorem skracającym 500 pF;
- — na falach długich: siatkowa L_{11} i anodowa L_{12} z trymerem dostrojczym i kondensatorem skracającym 160 pF.



Na wejściu pracuje lampa kombinowana typu ECH21. Heptoda tej lampy spełnia rolę mieszacza, trioda zaś pracuje jako heterodyna z obwodem rezonansowym w anodzie, strojonym za pomocą kondensatora obrotowego C_2. Heterodyna pracuje na falach krótkich w układzie generatora Colpittsa (sprzężenie pojemnościowe), a na pozostałych zakresach (średniofalowym i długofalowym) z transformatorowym sprzężeniem zwrotnym.

Znajdujący się w anodzie heptodowej części lampy ECH21 pierwszy 2-obwodowy filtr pośredniej częstotliwości (cewka L_{15}, L_{14}) posiada dodatkowe uzwojenie sprzęgające (L_{13}), za pomocą którego uzyskuje się poszerzenie przepuszczanej wstęgi. Umożliwia to wierniejsze odtwarzanie całej wstęgi modulujących częstotliwości akustycznych.

Pierwsza lampa EF22 służy do wzmacniania prądów pośredniej częstotliwości. W anodzie tej lampy znajduje się drugi z kolei 2-obwodowy filtr pośredniej częstotliwości (cewki L_{16} i L_{17} łącznie z kondensatorami 200 pF), dzięki któremu prądy pośredniej częstotliwości po wzmocnieniu zostają przekazane z obwodu anodowego tej lampy na system dwudiodowy lampy EBL21. Lewa dioda służy do detekcji (mostek detekcyjny składa się z opornika 330 kΩ i kondensatora 200 pF), a prawa dioda — do wytwarzania napięcia automatyki. Napięcie to po odfiltrowaniu (przez filtr oporowo-pojemnościowy 1MΩ, 0,1μF) zostaje doprowadzone do siatki lampy mieszającej (ECH21) oraz do wzmacniacza pośredniej częstotliwości (EF22), gdzie powoduje automatyczną regulację siły głosu (opóźnioną, gdyż dioda prawa jest spolaryzowana pewnym początkowym ujemnym napięciem).

Po detekcji — prądy małej częstotliwości przedostają się poprzez opornik filtrujący 100 kΩ i kondensator 0,01 μF na potencjometr 1 MΩ (regulator siły głosu), a stąd na siatkę drugiej lampy EF22 pracującej jako wzmacniacz napięciowy małej częstotliwości w układzie oporowym. Po wzmocnieniu prądy dostają się na siatkę sterującą części pentodowej lampy EBL21. Lampa EBL21 w swej części pentodowej pracuje jako wzmacniacz mocy. Ujemne początkowe napięcie dla siatki sterującej tej lampy powstaje automatycznie na oporniku 91 Ω w minusie ogólnym prostownika.

W celu zmniejszenia zniekształceń nieliniowych zastosowano w stopniu końcowym (mocy) ujemne napięciowe sprzężenie zwrotne; powstaje ono na mostku (oporniki 0,27 MΩ, 2,2 MΩ i kondensatory 470 pF, 75 pF, 15 pF) i jest regulowane za pomocą przełącznika (regulatora szerokości wstęgi i barwy tonu).

Przełącznik zakresów pokazano na schemacie w pozycji „fale średnie", a przełącznik barwy tonu w położeniu „szeroka wstęga".

Napięcie sterujące wskaźnika pobierane jest z mostka detekcyjnego (po oporniku 100 kΩ napięcie jest filtrowane opornikiem 2,2 MΩ i kondensatorem 0,02 μF, tak że na siatce lampy EM4 występuje tylko składowa stała napięcia wyprostowanego diody lewej.

Zasilacz pracuje na lampie AZ1 z 2-połówkowym prostowaniem. Człon filtracyjny prostownika składa się z cewki wzbudzenia głośnika L_{18} — jako dławika i 2 kondensatorów elektrolitycznych po 16 μF (450 V).

Na zakończenie warto jeszcze zwrócić uwagę na przełącznik zakresów. Ma on 4 położenia: fale krótkie, średnie, długie i adapter. Przy przełączaniu na fale krótkie zwarte zostają zespoły cewek średniofalowych, zaś przy pracy na falach długich — zespoły fal średnich. Przy ustawieniu przełącznika w pozycji „Adapter" — siatka ECH21 zostaje zwarta poprzez kondensator 100 pF do masy, adapter zaś włączony poprzez filtr obcinający wysokie tony (100 kΩ, 470 pF) równolegle do regulatora siły głosu.

Filtr 33 kΩ, 0,01 μF w regulatorze siły głosu podłączony jest do odgałęzienia potencjometra. Układ ten pozwala na regulację siły głosu przystosowaną do właściwości ucha ludzkiego. Mianowicie przy mniejszej sile (początkowe położenie gałki regulatora) osłabione zostają dodatkowo wysokie tony. Przy większej sile (skrajne położenie gałki regulatora) filtr nie ma praktycznie wpływu na wysokie tony, wobec czego wychodzą one w pełnej skali.

A. S.

Zdalne sterowanie modeli pływających i latających jest niezwykle emocjonującą formą krótkofalarstwa.

Na zdjęciu — inż. M. Wojciechowski z Centralnego Klubu Łączności LPŻ przy wykonanym przez siebie modelu „Radius"

Dr TADEUSZ PSZCZOŁOWSKI

RADIOFONIZACJA PAŁACU KULTURY I NAUKI

UCZESTNICY licznych wycieczek zwiedzają codziennie wspaniały dar Związku Radzieckiego — Pałac Kultury i Nauki im. J. Stalina w Warszawie. Zwiedzający zachwycają się ogromem gmachu i podziwiają jego nowoczesne wyposażenie. Ale każdy z nich, w zależności od swoich zainteresowań, zwraca uwagę na te lub inne liczne szczegóły.

Radioamatorów, rzecz jasna, najbardziej interesują zainstalowane w Pałacu urządzenia radiowe. Na ich tam „obecność" wskazuje ustawiona na wierzchołku iglicy antena telewizyjna (ale i bez niej można być tego pewnym, bo czyż jest do pomyślenia, aby taki kolos nie korzystał z usług radia...)

Pod iglicą znajdują pomieszczenie nadajniki stacji telewizyjnej, która w ciągu najbliższych już miesięcy rozpocznie pracę, zastępując stację dotychczasową. Samo studio i urządzenia do odtwarzania filmów — do chwili uruchomienia na nowym miejscu Centrum Telewizyjnego — pozostaną w siedzibie Doświadczalnego Ośrodka Telewizyjnego. Programy telewizyjne będą więc stąd przesyłane do stacji nadawczej w Pałacu, a ta z kolei będzie je transmitować na użytek odbiorców.

Z chwilą oddania do eksploatacji stacji telewizyjnej w Pałacu będzie możliwe nadawanie reportaży telewizyjnych z pałacowych sal widowiskowych, sportowych, klubowych. Są już ułożone kable, zainstalowane gniazda dla wtyków, przygotowane pomieszczenia na urządzenia kontrolne na tory foniczne dla przekazywania dźwięku towarzyszącego itp.

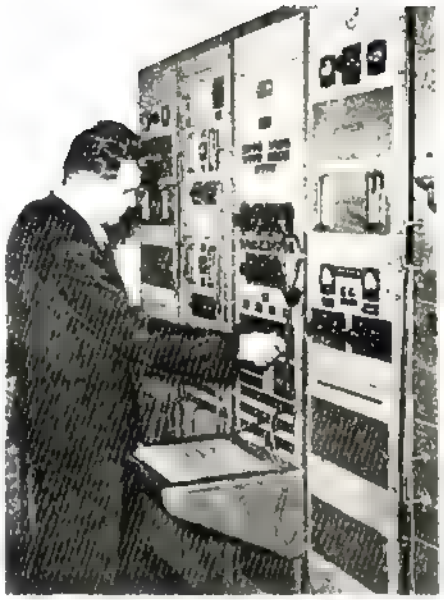
Nadawanie programu telewizyjnego z Pałacu to kwestia najbliższej przyszłości. Program radiowy natomiast jest transmitowany od chwili przekazania obiektu do użytku.

Centralny radiowęzeł w Pałacu ma połączenie kablowe z rozgłośnią Polskiego Radia, dzięki czemu program imprez lokalnych może być przesyłany tam dla nagrania na taśmie magnetofonowej, albo też dla nadania przez radiostację. W ten sposób radiosłuchacze współuczestniczą w imprezach odbywających się na terenie Pałacu.

Niezależnie od tego centralny radiowęzeł może nadawać audycje z imprez lokalnych na zainstalowane w pomieszczeniach głośniki. Z reguły zaś nadawane są audycje ze studia radiowęzła. Program lokalny jest uprzednio nagrywany, tak jak w każdej nowoczesnej rozgłośni, a następnie odtwarzany w dowolnym czasie.

Aparatura radiowęzła centralnego o mocy z górą tysiąca watów zasila przeszło trzy tysiące głośników. Radiowęzeł może nadawać równolegle dwa programy własne albo retransmitować ogólnopolski program Polskiego Radia, doprowadzany kablem z rozgłośni.

Pałac został zradiofonizowany nie tylko za pomocą głośników rozgłaszania przewodowego. Jego budowniczowie przewidzieli, że prócz głośników w każdym pomieszczeniu zajdzie potrzeba zainstalowania tam odbiornika radiowego lub telewizyjnego. Ustawiono więc jedną zbiorową antenę radiową i jedną telewizyjną (które w połączeniu ze wzmacniaczami antenowymi obsługują wszystkie odbiorniki) oraz zainstalowano w większości pomieszczeń drugą sieć przewodów łączących anteny z odbiornikami radiofonicznymi i telewizyjnymi. Jeżeli więc w jakimś pokoju znajduje się odbiornik radiowy lub telewizyjny, podłącza się go po prostu do sieci antenowej.



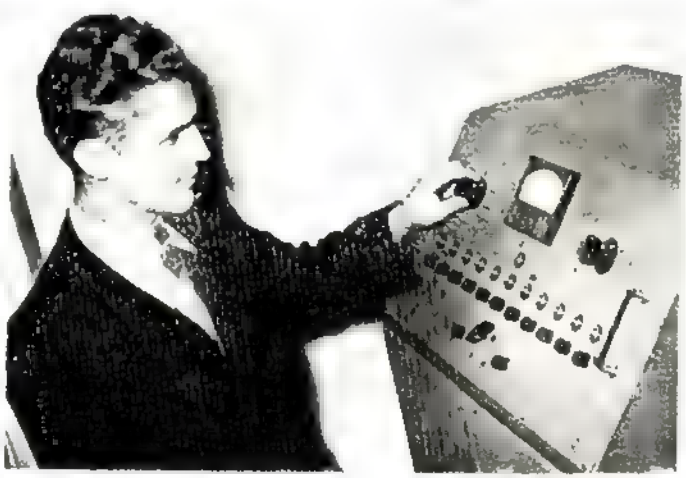
Przy aparaturze rozdzielczej...

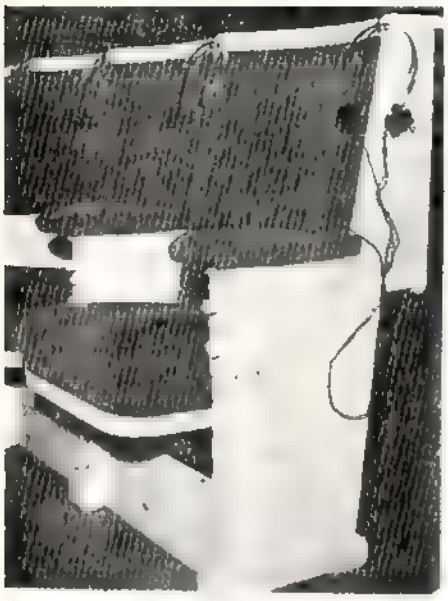
Prócz radiowęzła centralnego, znajduje się w Pałacu 9 większych radiowęzłów, nie licząc urządzeń wzmacniających. Oddzielne radiowęzły mają np. teatry, które obsługują sieć dyspozytorską i nadają efekty akustyczne w czasie przedstawienia.

Na szczególną uwagę zasługuje radiofonizacja imponującej swą wielkością sali kongresowej. Zebrani tam uczestnicy zjazdów i kongresów mogą przysłuchiwać się obradom „bezpośrednio", albo też — w przypadku nieznajomości języka polskiego — za pomocą słuchawek, przez które nadawane są tłumaczenia w 8 językach. Użyto słowa „bezpośrednio", gdyż sala

Przy stole dyspozytorskim i urządzeniach wzmacniających...

Przy wzmacniaczu antenowym...





Uczestnik konferencji, nie rozumiejący języka w jakim prowadzone są obrady, korzysta ze słuchawek i przełącznika, który ustawia na jedno z siedmiojęzycznych tłumaczeń

jest wielka i osoby dalej siedzące mogłyby nie słyszeć wygłaszanych przemówień. Ale ciekawie rozwiązany system wzmacniający zapewnia doskonałą słyszalność w każdym miejscu sali. Co więcej, brzmienie śpiewu lub muzyki może być wzmacniane za pomocą urządzeń wzmacniania stereofonicznego. Urządzeniom stereofonicznym oraz nagłaśnianiu systemu rozdzielczego z użyciem magnetofonu opóźniającego będzie poświęcona osobna notatka.

Tłumacz w swojej kabinie...

KF UKF

WOJCIECH NIETYKSZA SP5FM

Praktyczne problemy radiotelefonii amatorskiej (cz. IV)

MODULATORY

W POPRZEDNICH artykułach cyklu omówione były najważniejsze systemy modulacji amplitudy. Każdy z nich wymaga odpowiedniego modulatora, spełniającego właściwe dla danego systemu warunki, jak np. dostarczona moc akustyczna, stałość napięcia wyjściowego przy zmianach obciążenia itd.

Normalnie używane modulatory nie różnią się w zasadzie od wzmacniaczy akustycznych używanych do zasilania głośników. W zależności od mocy potrzebnej do wymodulowania wzmacniacza w. cz. — końcowy stopień modulatora może być niesymetryczny lub symetryczny (przeciwsobny) i pracować w klasie A, AB lub B. Wyjście modulatora musi być dopasowane do oporności reprezentowanej przez modulowany wzmacniacz w. cz., tak aby lampy końcowego stopnia modulatora pracowały na optymalne (katalogowe) obciążenie. Niespełnienie tego warunku nie pozwoli na uzyskanie z modulatora maksymalnej, nie zniekształconej mocy. Właściwe dopasowanie uzyskuje się najczęściej za pomocą transformatora o odpowiedniej przekładni. Zasady projektowania modulatorów są dostatecznie omówione w naszej literaturze fachowej, znajdującej się na rynku księgarskim.

Chcę jednakże zwrócić uwagę na warunek szczególnie ważny dla radiostacji amatorskich i niezależny od systemu modulacji oraz metody jego spełnienia, o których mało się u nas mówi i pisze. Jest to możliwie największa skuteczność modulacji osiągana przez:

— możliwie największą głębokość modulacji,

— przeniesienie przez modulator i wymodulowanie nadajnika tylko takim pasmem częstotliwości akustycznych, jakie jest potrzebne do uzyskania możliwie najlepszej zrozumiałości mowy, w warunkach odbioru zakłóconego.

Pierwszy z tych warunków jest łatwo zrozumiały biorąc pod uwagę, że napięcie m. cz. w odbiorniku po detekcji jest zależne od mocy wstęg bocznych nadawanego sygnału, a ta rośnie z kwadratem głębokości modulacji. Sygnał o mocy fali nośnej 25 W, modulowany w 100% posiada moc wstęg bocznych 12,5 W, podczas gdy modulowany tylko w 50% sygnał o dwukrotnie większej mocy fali nośnej (50W) posiada moc wstęg bocznych 6,25 W, a więc dwukrotnie mniejszą.

Lepiej więc pracować mniejszą mocą, a modulować głębiej niż odwrotnie. Tu jednak spotykamy się z obawą przemodulowania, zwykle odstraszającą niezbyt zaawansowanych nadawców.

Przy dodatnich szczytach 100% modulacji moc wyjściowa nadajnika wzrasta czterokrotnie, przy ujemnych maleje do zera. Jeżeli przekroczymy 100% modulacji, moc wyjściowa przy dodatnim szczycie jeszcze wzrośnie, ale za to przy ujemnym fala nośna zostanie nagle przerwana, co pociągnie za sobą efekt jak kluczowanie jej w telegrafii.

Jak wiadomo — wskutek tzw. przebiegów nieustalonych w obwodach w. cz. i zasilania — kluczowanie fali nośnej powoduje powstawanie i promieniowanie zakłóceń (tzw. „kliksów") na częstotliwościach sąsiednich. Szerokość tego widma zakłóceń zależna jest od szybkości kluczowania oraz czasu narastania i zanikania prądu.

Ten sam rodzaj zakłóceń powstaje przy ujemnych szczytach przemodulowanej fali nośnej. Widmo zakłóceń jest jednak o wiele szersze, gdyż przerywanie nośnej następuje kilkaset, a nawet kilka tysięcy razy na sekundę, podczas gdy przy telegrafii amatorskiej przeciętnie 2,5 raza na sekundę. Natężenie zakłóceń słabnie wprawdzie w odleglejszej części widma — jest je-

dnak przeważnie wystarczająco silne, aby uniemożliwić odbiór na sąsiednich kanałach radiokomunikacyjnych, a w okolicznych odbiornikach zakłócić odbiór na wszystkich zakresach fal, od długich do ultrakrótkich, szczególnie jeżeli promieniowana moc jest duża.

Przemodulowanie nie zachodzi dla wszystkich głosek mowy ludzkiej jednakowo i następuje najpierw przy samogłoskach oraz niektórych spółgłoskach wargowych i przedniojęzykowych. Aby nie przemodulowały one nadajnika, musimy zmniejszać wzmocnienie ze szkodą dla wymodulowania decydującymi o rozróżnieniu wyrazów, ale słabymi spółgłoskami. Wskutek dużej rozpiętości amplitud między najsilniejszymi i słabymi głoskami średnia głębokość modulacji pozostaje mała (25 — 30%).

Ograniczanie szczytów modulacji (clipping)

Jeżeli ograniczymy amplitudę najsilniejszych, ale rzadkich i przy tym najmniej wpływających na zrozumiałość głosek — możemy odpowiednio zwiększyć poziom głosek pozostałych nie przemodulowując nadajnika. W ten sposób zwiększy się średnia głębokość modulacji, a tym samym jej skuteczność i efekt po stronie odbiorczej.

Amplitudę głosek silniejszych możemy ograniczyć nawet do poziomu najsłabszych, uzyskując w ten sposób pełne 100% modulacji dla wszystkich głosek. Wprawdzie pociąga to za sobą znaczne już zniekształcenia, ale skuteczność modulacji tak dalece wzrasta, że przy słabym sygnale i w warunkach zakłóceń taka zniekształcona (ale średnio prawie 100%) modulacja może dać lepsze rezultaty niż modulacja dobrej jakości, ale o średniej głębokości 30%.

W praktyce idzie się na kompromis, stosując ograniczanie nie przekraczające 10 dB, choć nawet przy 16 dB zrozumiałość jest jeszcze znośna; 6 dB ograniczenia jest niemal niewyczuwalne uchem.

Działanie ograniczników powoduje powstanie dodatkowych wyższych harmonicznych pasma akustycznego. Aby uniknąć modulowania nadajnika przez te harmoniczne, a tym samym zakłócania kanałów sąsiednich przez nadmiernie poszerzone wstęgi boczne, po ogranicznikach należy stosować filtry, przepuszczające tylko częstotliwości mowy, a zagradzające drogę wyższym harmonicznym (dolnoprzepustowe).

Ponieważ szkodliwy efekt przemodulowania w postaci zakłóceń ma miejsce tylko przy ujemnych szczytach modulacji — nie jest konieczne ograniczanie także szczytów dodatnich. W prostszych urządzeniach stosuje się tylko ograniczanie szczytów ujemnych — ograniczanie dodatnich następuje często samo wskutek energetycznej niezdolności wzmacniacza w.cz. do ich pokrycia (rezerwa emisji katody i warunki pracy). Przy większych mocach i modulacji anodowej obcinanie wyłącznie szczytów ujemnych stwarza niebezpieczeństwo przebić wskutek dużej amplitudy występującej przy (kilkakrotnie wtedy większych od poziomu 100% modulacji) szczytach dodatnich.

Ograniczanie wprowadza się między modulatorem a wzmacniaczem modulowanym lub w jednym ze stopni wstępnych modulatora; czasem i tu i tu. Zawsze jednak obowiązuje odfiltrowanie wyższych harmonicznych powstałych w procesie ograniczania. Przy ograniczaniu w stopniach wstępnych należy zmniejszyć do minimum zniekształcenia w dalszych stopniach modulatora; chodzi o to, aby przesunięcia fazowe powstałe przy ograniczaniu nie zostały spotęgowane w dalszych stopniach, a szczególnie w transformatorach międzylampowych i modulacyjnych kiepskiej jakości.

Jako ograniczników używa się najczęściej odpowiednio spolaryzowanych diod. W stopniach wstępnych nie jest rzadkością używanie lamp wieloelektrodowych o odpowiednio dobranych warunkach pracy.

Stosując modulację anodową należy pamiętać, że dostarczenie przez modulator mocy akustycznej równej 50% mocy doprowadzonej do wzmacniacza modulowanego (dla 100% modulacji) prawdziwe jest tylko dla idealnego przypadku sinusoidalnej fali głosowej. Mimo skomplikowanego kształtu rzeczywistej fali głosowej — jej moc jest jednak zbliżona. Natomiast przy ograniczaniu szczytów, gdy kształt fali ze wzrostem ograniczania zbliża się coraz bardziej do prostokątnego — konieczna jest dużo większa moc modulująca; musi ona przecież pokryć rosnącą moc wstęg bocznych. Przy ograniczaniu rzędu 16 dB można przyjąć, ze znaczną rezerwą na straty w niedopasowaniu i elementach sprzężenia, moc modulatora równą mocy wzmacniacza w. cz.

Jak już wspomniałem — w radiotelefonii amatorskiej zależy nam tylko na zrozumiałości; interesuje nas przeniesienie, mimo zakłóceń, jak największej ilości informacji, bez przekraczania dozwolonej mocy.

Przeniesienie więc barwy i dynamiki głosu operatora (decydujące w radiofonii) nie tylko nie ma tu żadnego znaczenia, ale jest nawet niepożądane, gdyż czynniki te nie zawierają w sobie istotnej dla nas treści.

Zwężenie wstęgi przenoszonej przez modulator

Całkowitą wstęgę częstotliwości głosu ludzkiego możemy z grubsza podzielić na dwie główne części: pierwsza z nich obejmuje wszystkie częstotliwości leżące poniżej, druga — powyżej 500 Hz.

Częstotliwości leżące poniżej 500 Hz dostarczają nam największej ilości danych identyfikujących mówiącego, odróżniających głos męski od kobiecego i głosy dwóch osobników jednej płci. Częstotliwości wyższe od 500 Hz zawierają i przenoszą informacje, treść... Właśnie w tej części leży np. gwizd: można wygwizdać melodię, ale trudno odróżnić gwizd męski od kobiecego, gdyż brak w nim identyfikujących częstotliwości mniejszych.

Pomiary charakterystyki głosu wielu kobiet i mężczyzn wykazały, że najwięcej energii głosowej zawarte jest właśnie na granicy tych dwóch części, tj. w okolicy 500 Hz. Powyżej, ze wzrostem częstotliwości, energia głosu wykazuje stały spadek wynoszący w przybliżeniu 6 dB na oktawę, a jest to dla nas energia przenosząca informacje — najcenniejsza. Wskazane jest więc kompensować ten spadek w naszym modulatorze, podnosząc amplitudę tonów wyższych od 500 Hz w tym samym stosunku.

Jeżeli usuniemy wszystkie częstotliwości leżące poniżej 500 Hz, pozbędziemy się ok. 65% niepotrzebnej nam, obciążającej tylko energetycznie modulator, energii głosowej; wzrośnie natomiast zrozumiałość. Każdy może się o tym przekonać, uwydatniając w zwykłym odbiorniku radiofonicznym przy pomocy „regulatora barwy głosu" tony wysokie audycji słownej. W ten sposób zyskamy także możliwość podniesienia wzmocnienia i modulowania głębiej wyższymi tonami, na których nam zależy.

Pasma amatorskie są obecnie, szczególnie w zawodach, tak zatłoczone, że pożądane jest możliwie najdalej idące zwężenie zajmowanego kanału. Najlepszym rozwiązaniem jest modulacja jednowstęgowa. Ale stosując nawet normalną modulację dwuwstęgową możemy zmniejszyć zajmowane przez nas miejsce w eterze przez ucięcie górnych częstotliwości pasma aku-

stycznego. Jeżeli usuniemy częstotliwości leżące powyżej 2500 Hz, stracimy tylko, statystycznie biorąc, około 18% sylab i 3% słów, a ich tak tracimy więcej wskutek zaników i zakłóceń. Zyskamy natomiast także możliwości zwężenia i pełnego wykorzystania zwężonej wstęgi przepuszczania w odbiorniku, a tym samym znaczną poprawę stosunku sygnału do szumu i zmniejszenie zakłóceń od stacji, pracujących na sąsiednich kanałach.

Reasumując — największe możliwości przeniesienia naszych informacji uzyskamy, kiedy przenoszona przez nasz modulator wstęga będzie miała kształt prostokąta o podstawie 500—2500 Hz i wysokości odpowiadającej 100% modulacji. Odpowiednio prostokątny kształt powinny mieć wstęgi przepuszczane przez wzmacniacze p. cz. i m. cz. odbiornika. Modulator zaprojektujemy więc tak, aby:

— ucinał częstotliwości poniżej 500 Hz i powyżej 2500 Hz,

— podnosił o 6 dB na oktawę amplitudę tonów od 500 do 2500 Hz,

— ograniczał o 6—10 dB przynajmniej ujemne szczyty modulacji.

Zwężenie przenoszonej wstęgi, a głównie usunięcie mniejszych częstotliwości pozwala na użycie mniejszych transformatorów, dławików, kondensatorów katodowych i sprzęgających oraz mniej staranną filtrację napięcia anodowego dla stopni wstępnych.

Schematy układów praktycznych, łączących te wszystkie warunki znajdą się w dokończeniu cyklu (w numerze lutowym).

dcn

PAWEŁ GALCZAK SP7-013

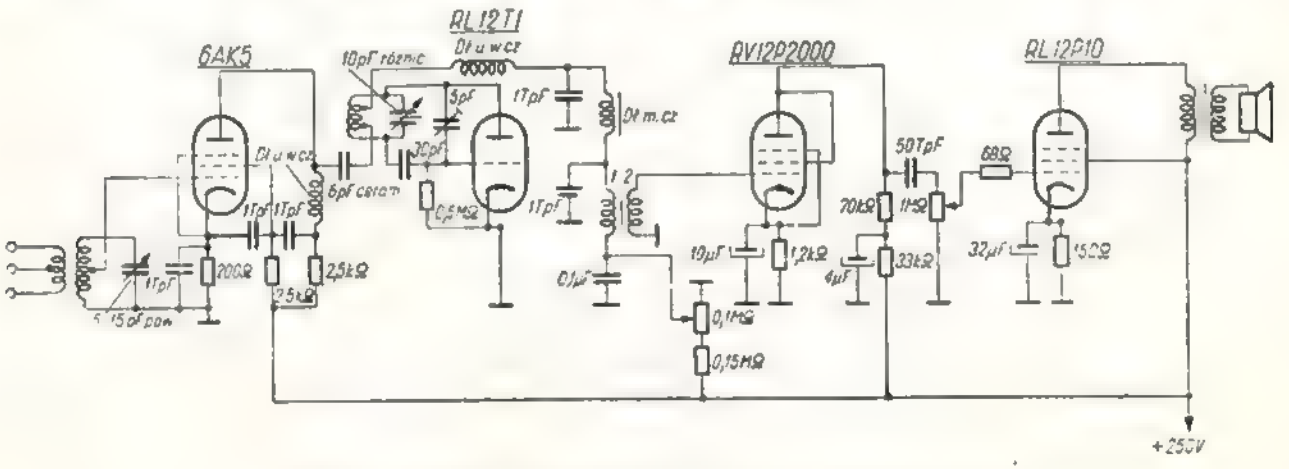
Amatorski odbiornik 1-V-2 na pasmo 144 MHz

NIŻEJ opisany odbiornik posiada detektor w układzie superreakcyjnym i przewidziany jest do łączności w zawodach „Polni Den", łączności lokalnych i innych, w których nie jest potrzebny odbiór telegrafii niemodulowanej A1. Mała selektywność superreakcji nie jest tak wielkim defektem, biorąc pod uwagę często jeszcze używane nadajniki samowzbudne. Zastosowanie wzmacniacza wielkiej częstotliwości na odpowiedniej lampie pozwala zmniejszyć do nieszkodliwego minimum zakłócenia, promieniowane przez detektor superreakcyjny oraz poprawia nieco czułość odbiornika. Prostota użytych środków oraz łatwość w eksploatacji i zestrajaniu czynią ten typ odbiornika łatwym do wykonania przez początkujących.

Ze względu na konieczność zapewnienia możliwie dobrego stosunku sygnału do szumu — przed detektorem znajduje się wzmacniacz wielkiej częstotliwości na miniaturowej lampie 6AK5, separujący jednocześnie antenę od obwodu superreakcyjnego. Wejściowy obwód drgań, strojony amerykańskim trymerem powietrznym z wyprowadzoną ośką o pojemności 5–15 pF dołączony jest do lampy za pośrednictwem odczepu, co pozwala na uzyskanie właściwego dopasowania, gdyż oporność wejściowa lampy wynosi na tej częstotliwości ok. 2,4 kΩ. Sprzężenie z anteną jest indukcyjne z możliwością dołączenia fidera o oporności falowej 75 lub 300 Ω. Podwójne wyprowadzenie katody lampy 6AK5 pozwala na zmniejszenie wpływu indukcyjności katody i lepsze oddzielenie od siebie obwodów siatkowego i anodowego. Sprzężenie między wzmacniaczem w. cz. i detektorem jest dławikowo-pojemnościowe. Istnieje możliwość uzyskania nieco większego wzmocnienia, a co za tym idzie — dalszej poprawy stosunku sygnału do szumu przez zastosowanie cewek korekcyjnych w obwodach siatki osłonnej i katody; jest to jednak związane z trudnościami w uruchomieniu.

Detektor superreakcyjny pracuje w układzie konwencjonalnym i sprzężony jest ze wzmacniaczem napięciowym m. cz. przez małą pojemność. W detektorze wykorzystano podwójny kondensator od poniemieckiego transceivera „Feld-Fu". Zastosowanie w detektorze lampy RL12T1 jest uzasadnione jej popularnością i właściwościami elektrycznymi. Dobre wyniki da również każda inna trioda ultrakrótkofalowa, jak np. LD1, 955, SD1A. Dławiki w anodzie detektora (pierwszy — na 145 MHz, drugi — na częstotliwości nadakustyczne) tworzą wraz z blokującymi je kondensatorami filtr, przepuszczający tylko częstotliwości słyszalne. Za pomocą potencjometra w obwodzie anodowym detektora ustalamy najkorzystniejszy punkt pracy. Możemy w ten sposób podciągnąć czułość, która jest nieco większa, gdy napięcie anodowe maleje. Wiadomo wprawdzie, że detektor jest najczulszy w punkcie powstawania drgań, ale trudność utrzymania tego punktu w czasie i różnych częstotliwościach pasma zmusza nas do wyprowadzenia pokrętła potencjometra na przednią ściankę.

Wzmacniacz małej częstotliwości pracuje na RV12P2000 w układzie triody (z braku odpowiedniej lampy). Wzmocnienie przy takim układzie jest w pełni wystarczające do wysterowania lampy końcowej i napędzania głośnika dynamicznego.



Schemat odbiornika superreakcyjnego 1-V-2 na pasmo 144 MHz

W opisywanym odbiorniku użyto we wzmacniaczu w. cz. 3-zwojowej cewki z drutu srebrzonego ⌀ 0,9 mm; długość nawinięcia 10 mm, ⌀ cewki 6 mm. Cewka detektora liczy również 3 zwoje, ale nawinięta jest drutem ⌀ 1,2 mm; jej długość wynosi 10 mm, a średnica 15 mm. Dławiki nawinięto drutem emaliowanym 0,3 mm (długość drutu 46 cm) na pręciku pleksiglasowym o średnicy 4 mm — zwoj przy zwoju (dławiki „ćwierćfalowe").

Po dołączeniu równolegle do obwodu detektora miniaturowego trymera powietrznego — zakres pokrywany przez odbiornik wynosi 135—152 MHz.

Odbiornik zmontowano na chassis aluminiowym o wymiarach 15 × 8 × 12 cm, montując lampy na różnych poziomach, w położeniu pionowym, ukośnym i poziomym. Nie jest to rozwiązanie idealne ani zbyt eleganckie, pozwoliło jednak wykorzystać stary odbiornik dostosowany uprzednio do odbioru warszawskiej stacji FM, słyszalnej bardzo dobrze w Łodzi, z anteną kierunkową. W obwodach w. cz. użyto wyłącznie kondensatorów powietrznych, ceramicznych i mikowych. Zastosowane małe oporniki typu amerykańskiego pozwoliły wydatnie zmniejszyć wymiary całości.

Po zmontowaniu wszystkich stopni uruchamiano je kolejno, posiłkując się falomierzem i rezonansomierzem (grid-dip-metrem), opisanym przez SP7-008 w numerze grudniowym „Radioamatora". Cewki dobrano eksperymentalnie, wlutowując pierwotnie cewki próbne z drutu miedzianego i odpowiednio je przycinając. Po ustaleniu ilości zwojów — wlutowano cewki srebrzone; ostatecznego wyrównania dokonano przez ściskanie i rozciąganie zwojów. Zakres detektora został ustalony przez ustalenie pozycji dodatkowego trymera obwodu.

Zmontowany odbiornik okazał się nadzwyczaj wygodny w obsłudze. W granicach pasma, przy silnych sygnałach, można się obejść bez podstrajania obwodu wejściowego, szczególnie jeżeli właściwie dopasujemy antenę, przez dobranie sprzężenia między cewką antenową i siatkową (zmieniając położenie cewki antenowej względem siatkowej).

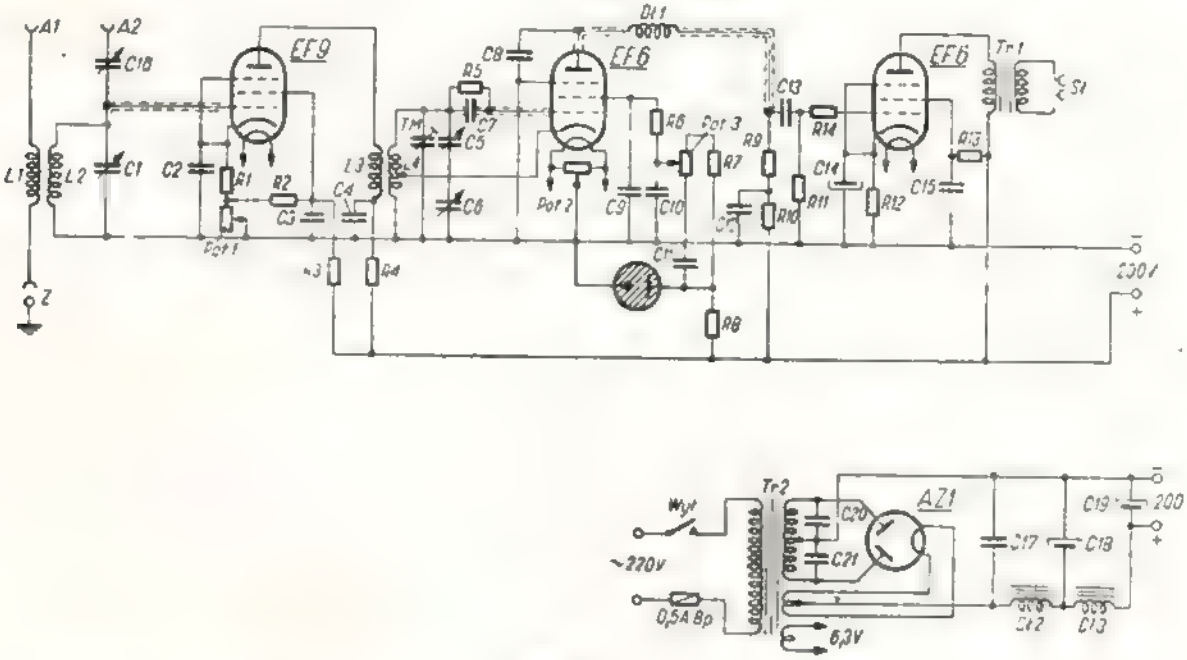
Pomiar czułości dał z anteną 73 Ω czułość 5÷50 μV przy zaniku szumu superreakcji. Pomiar ten daje prawdopodobnie zbyt małą wartość czułości, lecz autor opierał się przy pomiarze na najbardziej pesymistycznej ocenie istniejącego generatora sygnałowego. Analogiczny pomiar dał dla „Feld-Fu" w stanie oryginalnym 15 μV.

Jeszcze o sieciowym odbiorniku 1-V-1 dla nasłuchowców

W związku z kilkoma błędami, jakie wkradły się (z winy redakcji) do schematu odbiornika 1—V—1 dla nasłuchowców (artykuł mgr J. Świtalskiego, RADIOAMATOR, sierpień 1955), zamieszczamy uzupełniony schemat wymienionego odbiornika (rys. 1), a za błędy przepraszamy zarówno Autora jak i Czytelników.

Przy okazji zamieszczamy — dodatkowo opracowaną przez mgr J. Świtalskiego — notatkę uzupełniającą artykuł szczegółami nie uwzględnionymi w wydrukowanym opisie.

REDAKCJA



Rys. 1.

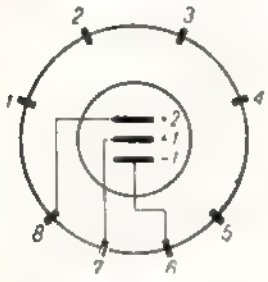
DLA PEŁNIEJSZEGO zobrazowania opisu sieciowego odbiornika 1—V—1 podaję nieco szczegółów uzupełniających. Proszą o nie Czytelnicy w listach skierowanych do redakcji i na mój prywatny adres.

Jeśli chodzi o użytą w odbiorniku lampę stabilizacyjną STV 150/20 — to posiada ona cokół boczno-kontaktowy i dwie przerwy jarzeniowe, na których można stabilizować 2×75 V. Dla naszych potrzeb użyjemy tylko jednej z nich, otrzymując po oporniku R8 napięcie stabilizowane 75 V.

Układ połączeń w cokole stabilizatora przedstawiono na rys. 2. Wykorzystujemy przerwę jarzeniową między elektrodami, doprowadzonymi do kontaktów 6 i 7 cokołu.

Potencjometr Pot 2 ma za zadanie zapobiec mogącemu występować, przydźwiękowi prądu zmiennego. Wartość jego wynosi ok. 100 Ω. Po uruchomieniu odbiornika obracamy gałką tego

potencjometra aż do momentu zupełnego zniknięcia lub też wyraźnego zmniejszenia się przydźwięku. Nastąpi to w pobliżu środka potencjometra.



Rys. 2

Ponieważ nastawia się go na stałe — wskazane jest zamontować go nie na płycie czołowej odbiornika, lecz na części poziomej chassis.

Potencjometr Pot_2 służy do regulacji sprzężenia zwrotnego (reakcji); powinien on być liniowy (zmieniający swą wartość proporcjonalnie do kąta obrotu) i możliwie w dobrym gatunku, by nie powodować trzasków. Wartość jego: 50 — 100 kΩ.

Kondensatory C_{20} i C_{21}, blokujące połówki uzwojenia anodowego transformatora sieciowego, to kondensatory rurkowe po 5000 pF każdy, o napięciu pracy nie mniejszym niż 500 V (napięcie zmienne!).

Do prawidłowej pracy odbiornika nie jest wymagana jakaś specjalna antena; można użyć dowolnej anteny, lecz koniecznie zewnętrznej, o długości 25—30 m łącznie z doprowadzeniem, możliwie wysoko zawieszonej, dobrze izolowanej i solidnie umocowanej.

W warunkach słabego odbioru, np. w porze DX-owej, gdy na paśmie nie słychać stacji europejskich, lecz wyłącznie z innych kontynentów, korzystamy z gniazdka A_1, natomiast przy odbiorze bliskich, silnie słyszalnych stacji — z gniazdka A_2, regulując w razie potrzeby stopień sprzężenia anteny z obwodem strojonym za pomocą kondensatora C_{16}. *)

Przy sposobności zaznaczam, że odbiornik ten pracuje dobrze również na wyższych częstotliwościach zakresu KF, tj. w paśmie 15 i 10 m. Jednak uzyskanie prawidłowej, miękkiej reakcji jest na nich nieco trudniejsze. Warto jednak zadać sobie trochę trudu i tak dobrać odczep na cewce L_4, aby uzyskać miękką i stabilną reakcję również i na tych pasmach. Trud na pewno opłaci się, zważywszy, że warunki rozchodzenia się fal na pasmach 10 i 15 m ulegają stałej poprawie i będzie można „upolować" na nich wiele ciekawych DX-ów, co przyniesie cenne punkty w SWNN.

A więc — powodzenia koledzy nasłuchowcy, życzę Wam wielu fb DX!

mgr JAN ŚWITALSKI SP8—001

*) Najlepsze wyniki w odbiorze zapewni dobra antena nadawcza, obliczona dla pasm amatorskich, dopasowana do wejścia odbiornika. Przełączanie anteny na gniazdka A_1 czy A_2 zmienia warunki dopasowania (przyp. red.).

Z zawodów „Polni Den 1955"

Tatrzańska wyprawa Poznańskiego Klubu Łączności

TRADYCYJNIE już wybiera się Poznań na „Polni Den" w miejsca najbardziej oddalone od większości uczestników imprezy. W roku ubiegłym byliśmy w Górach Świętokrzyskich; tym razem znów na odprawie czerwcowej w Warszawie postanowiono przydzielić nam dwa szczyty położone w Tatrach Zachodnich, mianowicie Ornak i Kominy Tylkowe. Szczyty te, wznoszące się do wysokości ok. 1850 m npm, osłonięte są od wschodu i południa jeszcze wyższymi wzniesieniami.

Ponieważ 90% stacji (jeśli nie więcej) biorących udział w zawodach obiera sobie stanowiska położone właśnie w tych kierunkach, pozycja nasza powinna być bardzo dobra. Większość stacji jest jednak bardzo oddalona, a stacje bliskie usytuowane w stosunku do reszty zupełnie podobnie jak nasze tatrzańskie QTH.

Należało przewidzieć, że większość stacji bliskich będzie miała anteny zwrócone na zachód, a odwrócone od nas, wskutek czego szanse nawiązania z nimi łączności nie będą zbyt duże. Liczyć można było tylko na stacje dalsze, z których każda dawałaby od razu większą ilość punktów. Niestety tych właśnie dalekich łączności nie byliśmy wcale pewni, gdyż z góry było wiadomo, że sprzęt nasz będzie dość słaby. Dlatego pierwotny plan przewidywał umieszczenie jednej ze stacji poznańskich w Górach Sowich, aby w ten sposób znalazła się w pobliżu większego skupiska uczestników i mogła uzyskać dużą ilość łączności, drugiej natomiast w Tatrach na Tylkowych Kominach (możliwość uzyskania niewielu łączności, lecz za to dalekich).

Niestety ten chytry plan autora reportażu nie powiódł się, gdyż przydzielono nam tylko Tatry; Góry Sowie zostały zajęte przez klub wrocławski. Zamiast pierwotnej koncepcji: „jedna stacja na pewniaka, a druga na ryzyko", postanowiono wysłać obydwie stacje w to samo miejsce. Za to usprawniła się naturalnie sama organizacja i transport.

Andrzej Tułodziecki SP3PT przy transceiverze na 144 MHz zespołu SP3KAU

„Yagi" 3 × 5 elem. na 144 MHz u SP3PK

Przygotowania techniczne ekip na „Polni Den" czynione były według planu ustalonego przez autora, siłami całego zespołu. Plan ten obejmował budowę anten kierunkowych, aparatury oraz skompletowanie sprzętu biwakowego. Poważne trudności materiałowe spowodowały, że potrzebne części i surowce zgromadzone zostały bardzo późno, bo dopiero w czerwcu. Stąd też cała praca nie przebiegła spokojnie i harmonijnie, lecz jak to się często u nas dzieje, miała charakter jeszcze jednego zrywu. W ciągu kilku tygodni wykonano całe wyposażenie, co oczywiście stanowiło duże osiągnięcie, lecz nie pozwoliło już z braku czasu na dokładne wypróbowanie i „wyszlifowanie" sprzętu przed zawodami.

Wyposażenie obu stacji było zupełnie jednakowe; każda z nich posiadała 16-elementową antenę ścianową na pasmo 420 MHz oraz 15-elementową (trzy piętra 5-elementowe) antenę Yagi na pasmo 144 MHz. Obydwie anteny całkowicie metalowe zasilane kablem koncentrycznym z pętlą symetryzującą, pracowały bardzo dobrze, jednak ze względu na żelazną konstrukcję okazały się zbyt ciężkie w terenie tat-

rzańskim. Na zbudowanie lżejszych i dostatecznie pewnych wsporników brakowało niestety czasu przed zawodami. Nie udało się też zaopatrzyć anten w kątomierze, które ułatwiłyby ustawienie według azymutu.

Aparatura nadawczo-odbiorcza nie była idealna. Marzyliśmy o zbudowaniu sprzętu lekkiego, nadającego się do transportu w uciążliwym terenie, a równocześnie zapewniającego duży zasięg. I tu jednak możliwości nasze okazały się zbyt małe, nie mieliśmy bowiem nowoczesnych lamp ultrakrótkofalowych, które umożliwiłyby zbudowanie stabilnych nadajników, o mocy kilku watów oraz czułych odbiorników przy zachowaniu minimalnej ilości [illegible]. W ten sposób sprzęt nasz mógłby być równocześnie dobry i lekki. Pozostawały nam jednak do dyspozycji tylko przestarzałe lampy typów niemieckich. Otrzymaliśmy wprawdzie na krótko przedtem dwie lampy 832 i pięć lamp 6J5, ale brakowało znów do nich podstawek. Zresztą było już za późno. Tak więc pozostało tylko użycie jeszcze raz niezbyt nowoczesnych, lecz wypróbowanych transceiverów z superreakcją. W transceiverach na 144 MHz pracowały lampy RL2,4T1; RL2,4P2 i RV2,4P700, a w paśmie 420 MHz lampy LD1, 1G6 i 3Q5. Zasilanie było całkowicie bateryjne, gdyż użycie wibratorów okazało się niecelowe. Aparaturę przystosowano do pracy telefonicznej oraz do pracy telegrafią modulowaną. W tym ostatnim przypadku ton modulujący miał stosunkowo dużą częstotliwość, bo około 1 000 Hz.

Do transportu ekip, ich sprzętu radiowego oraz obozowego użyto samochodu z przyczepką. Wyjazd nastąpił już 13 sierpnia w południe, a 14 wieczorem wyprawa znalazła się w schronisku na Hali Ornak, na wysokości 1 100 m npm. Następnego dnia zaczęło się wnoszenie sprzętu w górę. Część drogi wspólna dla obydwu ekip prowadziła przez przełęcz Iwaniacką. Tam też najpierw wniesiono namioty i większość sprzętu technicznego. Następnie rozpoczęło się wnoszenie sprzętu na szczyt Ornaku, najprzykrzejsza przeprawa w całej imprezie. I tak niezbyt wyraźna w ulewnym deszczu ścieżka była zupełnie niewidoczna. Trzeba było przedzierać się przez kosówkę po stromym zboczu z poważnym obciążeniem na plecach. Od 17 sierpnia do końca pobytu pogoda dopisywała znakomicie. Oślizgłe przedtem zbocza stały się łatwiej dostępne. Ale za to wodę do picia i gotowania trzeba było wnosić na szczyt z płynących o kilkaset metrów poniżej strumieni.

Wreszcie wszystkie trudności terenowe zostały pokonane, anteny rozstawione, aparatura uruchomiona, nawet zapasowe baterie pracowicie na szczyt wniesione. W dzień zawodów przeżyliśmy chwilę niepokoju. Wydawało nam się, że nie nawiążemy żadnej łączności, bo słyszeliśmy tylko siebie nawzajem (między stacjami odległość była taka mała, że przez lornetki rozróżnialiśmy nawet sylwetki kolegów). Wkrótce jednak wyjaśniło się, że nie znaliśmy dokładnie regulaminu; zawody miały się bowiem zacząć dopiero o godzinie 14, a nie o 10. Ale i o tej godzinie ilość słyszanych stacji była niewielka. Przez cały czas zawodów słyszeliśmy z dużą siłą stację OK1KVV znajdującą się w odległości 210 km na górze Pradèd Hruby. Obydwie nasze stacje nawiązały z nią łączność w paśmie 144 MHz. Ciekawe, że stacja ta była stale jednakowo silnie słyszalna, chociaż nawiązując łączność z innymi miała na pewno nieraz antenę od nas odwróconą. Z dużą siłą słyszeliśmy też stale grupę polskich stacji pracujących w Beskidzie Śląskim. Przez chwilę o godz. 17.30 usłyszeliśmy na „dwójce" telegrafię modulowaną stacji SP5KAB. Pod względem zasięgu najdalszą jednak naszą łącznością pozostał już do końca OK1KVV. Nawet w nocy, wbrew oczekiwaniom, słychać było bardzo mało, mniej niż w dzień.

W paśmie 70 cm było jeszcze gorzej. Poza łącznością między obu naszymi stanowiskami nic nam się nie udawało. Słyszeliśmy wprawdzie jakieś sygnały z zachodu, były one jednak tak słabe, że nie mogliśmy ich nawet zidentyfikować. Wyniki nie były więc nadzwyczajne; o ile jednak zdołaliśmy zauważyć, to i słyszane przez nas stacje nie nawiązywały łączności na odległości większe niż nieco ponad 200 km. W trakcie zawodów doznaliśmy jeszcze jednego rozczarowania: pracujące w nadajnikach na „dwójkę" lampy RL2,4T1 okazały się mocno zużyte. Jedyną posiadaną przez nas lampę zapasową zużytkowała stacja SP3KAU, dzięki czemu nawiązała o 7 łączności więcej od SP3PK. Wskutek słabej emisji lamp moc naszej stacji i tak już mała — spadła do około 0,1 W w antenie. W tym stanie rzeczy wiele już się nie dało zrobić.

Kończyliśmy zawody z uczuciami zmiennymi: to biadoliliśmy, że nie było lepszego sprzętu, to znów cieszyliśmy się z tego co się nam po tylu trudach udało zrobić.

Największym jednak — moim zdaniem — sukcesem tegorocznych zawodów „Polni Den" było to, że młodzi członkowie naszych ekip zetknęli się z pracą w zakresie ultrakrótkofalowym, uwierzyli w możliwość uzyskania dobrych wyników i zarazili się entuzjazmem, który pomoże do podniesienia poziomu naszej pracy.

SP3PK

Krotkofalowcy na otwarciu wystawy II Zjazdu LPZ w Pałacu Kultury i Nauki — J. Klewenhagen SP3AK (drugi od lewej), R. Lipiec SP5-012 (czwarty od lewej), M. Konieczny, R. Vasilescu Y06VG, W. Nietyksza SP5FM, W. Wysocki SP2DX

O WYNIKACH ZAWODÓW „POLNI DEN 1955"

OK1CRA — radiostacja Centralnego Klubu SVAZARMU — podała w swoim cotygodniowym komunikacie częściowe wyniki zawodów „Polni Den 1955". Z komunikatu wynika, że w klasyfikacji ogólnej polski zespół SP2KAC (skład zespołu — patrz grudniowy numer „Radioamatora") zajął w paśmie 420 MHz 2 miejsce a zespół SP5KAB — 9 miejsce. W paśmie 144 MHz SP2KAC ma 9 miejsce, SP5KAB — 13 miejsce, SP9KAG — 17 miejsce. Powyższe wyniki należy traktować jako nieoficjalne. Przypuszczamy, że w lutowym numerze „RADIOAMATORA" uda nam się opublikować pełną, oficjalną listę wyników.

W NASTĘPNYM NUMERZE...

Następny numer RADIOAMATORA przyniesie m. inn. początek cyklu o zastosowaniu lampy katodowej jako elementu biernego, opis amatorskiego wykonania magnetoelektrycznego przyrządu pomiarowego, opis pionowej anteny dx-owej na 4 krótkofalowe pasma amatorskie (zasilanej kablem koncentrycznym).

Vladimir Kott OKIFF

Osiągnięcia krótkofalowców Czechosłowacji

Radioamatorzy czechosłowaccy zdobyli sobie dobrą opinię już przed wojną, a dziś znak OK cieszy się jeszcze większą sławą. Jak wysoko ceniona jest praca radioamatorów czechosłowackich za granicą, świadczy artykuł w brytyjskim czasopismie „Short Wave Magazine", w którym omówione są m. in. zawody UKF „Polni Den" oraz szybkość wymiany korespondencji w zawodach KF przez krótkofalowców ČSR. Autor artykułu twierdzi, że nasi krótkofalowcy pracują przeciętnie dwu- lub nawet trzykrotnie szybciej niż brytyjscy. Nic w tym dziwnego, jeżeli weźmiemy pod uwagę, jakie znaczenie przywiązuje się w Czechosłowacji do wyszkolenia radioamatorów oraz porównamy organizację kolektywów SVAZARMU ze zrzeszeniami radioamatorów w innych krajach. Warunki, jakie zapewnia krótkofalowcom SVAZARM, przejawiają się w wynikach, mimo że używamy często o wiele mniejszej mocy, niż nasi zagraniczni koledzy.

Najlepiej niech mówią cyfry, którym radiowiec najchętniej wierzy. Omówimy więc uzyskane rekordy krajowe kolejno według pasm.

W paśmie 6 m (50 MHz) stacja **OK1FF** (operator V. Kott) nawiązała w roku 1948 łączność ze stacją algierską **FA8IH** na odległość 1800 km. W paśmie 3,5 m (86 MHz) słowacki krótkofalowiec **OK3DG** (Krčmárik) uzyskał w zawodach „Polní Den 1955" łączność ze stacją **OK1KUR** na odległość 380 km.

W paśmie 2 m (144 MHz) **OK1VR** (operator Macoun) nawiązał w Europejskim Dniu Pasma Dwumetrowego 1955 łączność z Ještědu ze stacją szwajcarską **HB1IV** na Rigi, pokonując odległość 630 km. W paśmie 1,3 m (220 MHz) utrzymuje się rekord, ustanowiony przez **OK1KRC** i **OK3DG** w zawodach „Polni Den 1953", wynoszący 286 km.

Nowy rekord w paśmie 70 cm (420 MHz) ustanowił w zawodach UKF 1955 kolektyw **OK1KRC** wspólnie z polskim zespołem **SP5KAB** na odległość 285 km.

Ze zmniejszeniem długości fali — rosną trudności w nawiązaniu połączenia. Mimo to, światowy rekord ustanowiony przez klubowe stacje **OK1KAX** i **OK1KRC** w czerwcu 1954 na fali 23 cm (1215 MHz) i wynoszący 200 km, nie został do tej pory pokonany.

Światowy postęp w radiotechnice idzie w kierunku coraz większych częstotliwości. Brneńskie stacje **OK2KBA** i **OK2KBR** — jako pierwsze w Czechosłowacji nawiązały QSO w paśmie 9 cm (3300 MHz); wprawdzie osiągnięta odległość wynosiła tylko 500 m, ale nie wątpimy, że niedługo przeistoczy się w kilometry.

Obok techników i operatorów pracują nasi radiotelegrafiści. W czasie II Krajowych Mistrzostw SVAZARMU w telegrafii H. Činčura (OK3EA) zapisał ręcznie 250 znaków tekstu mieszanego na minutę. V. Moš osiągnął 240 znaków tekstu literowego z zapisem na maszynie, a J. Kos i I. Šmid — 200 znaków tekstu mieszanego z zapisem na maszynie. J. Kosowi (OK1KO) udało się nadać na kluczu automatycznym 123,84 cyfry na minutę, czym pokonał światowy rekord, należący dotychczas do radzieckiego radiotelegrafisty Roslakowa (119 znaków na minutę). Następny rekord padł, gdy J. Kos nadał na kluczu automatycznym 185 znaków tekstu literowego na minutę. Przy nadawaniu zwykłym kluczem tekstu cyfrowego — V. Křenek uzyskał 80 cyfr na minutę.

Zespół OK1KTL na szczycie Zlate Navrsi w czasie zawodów „Polni Den 1955"

Z przytoczonych wyników mogłoby wynikać, że radioamatorstwo jest zamiłowaniem czysto męskim. Jak jednak byśmy się obeszli bez kobiet, nie tylko cierpliwych współtowarzyszek „zadrutowanego życia" w domu radioamatora, ale także zdolnych konstruktorek i ambitnych radiotelegrafistek. Wszakże H. Bohatová i J. Škopová w ostatnich zawodach pokazały, że mogą z mężczyznami równorzędnie współzawodniczyć.. J. Škopová odbierała 220 znaków tekstu literowego z zapisem na maszynie, a H. Bohatová 200 znaków. Obie odbierały też 200 cyfr na minutę z zapisem na maszynie. Przy nadawaniu na kluczu automatycznym H. Bohatová nadała 111 liter i 83 cyfry na minutę.

(Według korespondencji OK1FF)
opracował SP5FM

„Wyśniony" odbiornik NC-300

W wyniku konkursu-ankiety, ogłoszonej przez amerykański koncern radiowy „National" między krótkofalowcami, powstał nowy odbiornik, spełniający podobno niemal wszystkie wyrażone przez uczestników ankiety życzenia i sugestie. Jest to National NC-300 „dream receiver". Odbiornik zawierający tylko 13 lamp, a także urządzenia do zdalnej manipulacji, przewidziany jest do współpracy z osobnymi konwerterami ultrakrótkofalowymi i kalibratorem częstotliwości.

Dla uniknięcia zjawiska „blokowania" słabszych stacji przez silniejsze — szczególnie przy odbiorze telegraficznym — zastosowano detektor liniowy oraz równoległe podłączenie filtrów p. cz. z małą (mimo dużych oporników siatkowych) stałą czasu.

Odbiornik posiada tylko jeden stopień wzmocnienia w. cz. na pentodzie 6BZ6. Zrezygnowano z triodowych wzmacniaczy w. cz., wychodząc z założenia, że na falach krótkich poziom zakłóceń atmosferycznych jest tak duży, że uniemożliwia wykorzystanie osiągalnej czułości. Natomiast triodowe wzmacniacze w. cz. (układ Wallmana) przewidziane są w konwerterach UKF na 50, 144 i 420 MHz, produkowanych przez tę samą firmę specjalnie do współpracy z tym odbiornikiem.

Możliwość zwiększenia selektywności do 3,5 kHz za pomocą filtra kwarcowego w pierwszej p. cz. (2,215 MHz) wykorzystuje się przy odbiorze fonii jedno i dwuwstęgowej. Telegrafię można odbierać ze wstęgą przepuszczaną 500 Hz, co uzyskuje się za pomocą tego samego przełącznika regulacji szerokości wstęgi, ale w filtrach dru-

giej p. cz. (80 kHz). Najszersza wstęga przepuszczana przez odbiornik wynosi 8 kHz.

Moc wyjściowa odbiornika — 1W. Skalowanie co 1 kHz w paśmie 1,8 do 2,0 MHz; co 2 kHz w pasmach amatorskich 80, 40, 20 i 15 m; co 5 kHz w paśmie 11 m; co 10 kHz w paśmie 10 m i co 20 kHz w pasmach 50, 144 i 420 MHz.

W odbiorniku użyte są lampy: 6BZ6 — wzmacniacz w.cz.; 6AH6 — oscylator; 6BE7 — 1 mieszacz; 6BE6 — 2 mieszacz i oscylator; dwie 6BJ6 — wzmacniacze p.cz.; 6BE6 — oscylator pomocniczy od odbioru telegrafii (BFO); 6AL5 — detektor i ogranicznik zakłóceń; 12AT7 — wzmacniacz do S-metra i wzmacniacz napięciowy m.cz; 6AQ5 — wzmacniacz mocy m.cz; OB2 — stabilizator napięcia anodowego oscylatorów; 4H4C — stabilizator prądu żarzenia pierwszego oscylatora i 5Y3 — prostownik napięć anodowych.

5FM

Na pasmach

Z numerem bieżącym wznawiamy dział „Na pasmach". Dział ten nie będzie zawierał „ostatnich wiadomości" DX-owych ani prognoz jonosferycznych, gdyż proces produkcyjny czasopisma jest zbyt długi, aby zachowały one swą aktualność. Ten rodzaj wiadomości znajdzie swoje miejsce w komunikatach radiowych nadawanych przez radiostację SP5KAB i inne stacje klubowe. W naszym dziale znajdą natomiast miejsce informacje o przebiegu i wynikach zawodów krótkofalarskich, pracy radiostacji amatorskich, ekspedycjach do mało znanych i rzadko spotykanych w eterze krajów, oraz drobne ciekawostki ze sportu krótkofalarskiego w kraju i za granicą.

Nadawcy i nasłuchowcy! Zasilajcie ten dział ciekawym materiałem. Każdy z Was, pracując w eterze na falach krótkich i ultrakrótkich, natrafia na ciekawostki, którymi warto podzielić się z innymi kolegami za pośrednictwem tego właśnie działu. Wiadomości o zawodach, imprezach, konkursach i dyplomach; informacje o planowanych wyprawach i ekspedycjach; notatki o pracy i osiągnięciach z pracy polskich i zagranicznych stacji amatorskich — wszystko to będzie mile widziane przez kolegów-krótkofalowców i... redakcję.

Pierwsze miejsce w II Krajowych Zawodach QRP zdobyła Zyta Martewicz SP2BO (na zdjęciu)

Wyniki II Krajowych Zawodów QRP

Z powodu nie nadesłania dzienników nie zostali sklasyfikowani: *SP2BA, SP2BB, SP2BE, SP3UAB, SP5KAB.* Ponadto nie został sklasyfikowany *SP2SJ*, gdyż w pierwszej części zawodów, nie znając regulaminu, pracował z niedozwoloną mocą. Nasłuchowiec *SP8—520* został zdyskwalifikowany na skopiowanie dziennika radiostacji *SP8KAF.*

II Krajowe Zawody QRP, zorganizowane przez Wojewódzki Klub Łączności LPŻ w Krakowie, które odbyły się w dniach 2 i 3 kwietnia 1955 r., przyniosły następujące wyniki:

N a d a w c y

Miejsce	Znak	Ilość QSO	Ilość pkt	Nadajnik; odbiornik; antena
1	SP2BO	28	472	VFO-PA (6AG7, 6SK7, 6V6, 6K7); sup. 5 lamp; „L"-40m
2	SP3PK	24	390	VFO-PA (LV1, LV1, C3c); podw. sup. 6 lamp; Zeppelin-40m
3	SP8KAF	23	378	RBM; „L" 40-m
4	SP5FM	19	324	CO (6SK7); podw. sup. 12 lamp; „L"-80m
4	SP9KL	20	324	VFO-FD-PA (6SG7, KF61, 6K7); EK10 ; „L"-40m
5	SP7KAN	18	306	VFO-PA (2xCO257); BC-348; „L"-100m
6	SP8AG	19	294	osc (CO257); BC-348; „L" 40m
7	SP9KAD	16	288	VFO-PA (2xRV12P2000); CR 101A; Windom-40m
8	SP3PH	18	286	VFO-PA (RV2P800, CO257); sup. 12 lamp; „L"-127m
9	SP9CS	13	222	VFO-PA (2xEF22); sup. 8 lamp; „L"-40m
10	SP3KAU	13	198	ECO (CO257); sup. 9 lamp; „L"-41m
11	SP3AK	11	186	VFO PA (EF14, EF14, EF13); sup. 8 lamp; „L" -50m
12	SP9KJ	12	180	VFO-PA (EF14, RV12P2000); sup. 8 lamp; Windom-40m
13	SP5BR	12	170	CO (RENS1284); sup. 6 lamp; „L"-40m
14	SP5CF	7	90	RBM; „L"-127
15	SP9KAG	5	44	MO-PA (RV2P800, RL2P3); MWEC; „L"-40m
16	SP7KAL	3	8	RBM; US-P; „L"-70m

Amerykańska ekspedycja na Antarktydę

W ramach Międzynarodowego Roku Geofizycznego wyrusza na Antarktydę duża amerykańska ekspedycja naukowa, w której radiową służbę łączności pełnić będzie ok. 40 krótkofalowców. Ogólne kierownictwo łączności spoczywać będzie w rękach komandora C. A. Snay K4GFR. Główna baza ekspedycji w zatoce Kainan (Mała Ameryka) pracować będzie pod znakiem KC4USA. Z ziemi Marii Byrd pracować będzie stacja KC4USB, a z bieguna południowego KC4USN. Dla ekspedycji antarktycznych zarezerwowane są znaki KC4USA-USZ. W użyciu będą wszystkie krótkofalowe pasma amatorskie; przewidziane jest zarówno nawiązywanie łączności towarzyskich z amatorami całego świata, jak i korzystanie z pomocy krótkofalowców przy nawiązywaniu łączności ze Stanami Zjednoczonymi i wymianie radiogramów.

Rezultaty WAEDC

W „Das DL-QTC" opublikowano listę najwyżej punktowanych stacji z poszczególnych krajów, uczestniczących w zawodach WAE 1955. Polskimi liderami zostali: SP3PK — telegrafia kl. „B", SP3BR — telegrafia kl. „A" i SP5FM — fonia kl. „A".

Jugosławia do dyplomu „ZMT"

Od dnia 1 stycznia 1956 obowiązują do dyplomu „ZMT" QSL z 3 różnych okręgów Jugosławii (YU), a do dyplomu „P-ZMT"— 1 QSL z YU.

Nasłuchowcy

Miejsce	Znak	Ilość pkt.	Odbiornik i antena
1	SP9-529	472	1-V-1; „L"-40m
2	SP9-544	464	sup. 9 lamp; „L"-20m
3	SP8-506	444	BC-654A; Windom-10m
4	SP8-021	438	1-V-1; „L"-15m
5	SP9-105	432	sup. 13 lamp; „L"-20m
6	SP6-023	396	1-V-1; „L"-15m
7	SP9-520	378	BC-455; „L"-12m
8	SP6-014	240	sup. 9 lamp; „L"-40m
9	SP9-503	228	sup. 8 lamp; „L"-40m
10	SP9-514	204	„Lambda"; „L"-20m
11	SP9-113	192	O-V-1; „L"-40m
12	SP6-030	186	sup. 4 lampy; „L"-30m
13	OK3-196516	180	sup. 8 lamp; „L"-40m
14	SP3-052	126	sup. 4 lampy; Windom-20m
15	SP7-200	72	sup. 4 lampy; „L"-25m
16	SP2-508	64	1-V-1; wewnętrzna „L"-10m
17	SP3-045	45	O-V-1; „L"-29m
			poza konkursem
	SP8-001	216	1-V-1; „L"-30m

Komisja Zawodów QRP — 1955: SP9KJ, SP9—112, SP9—115, SP9—129.

* * *

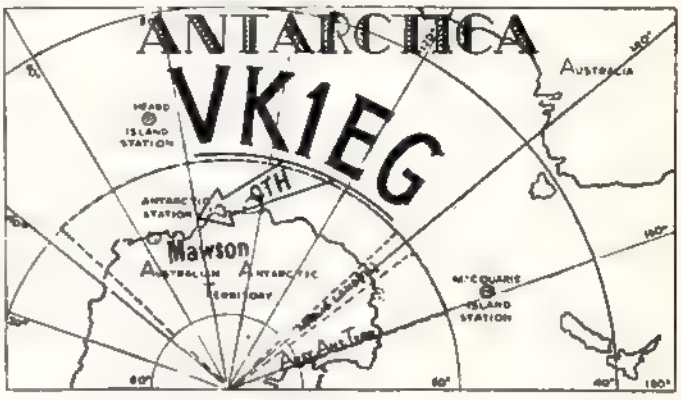
Drugie z kolei „zawody małych mocy", organizowane przez WKŁ w Krakowie wypadły w porównaniu z poprzednimi na ogół dobrze. Bardzo dobre warunki jonosferyczne pozwalały na doskonałą łączność krajową w paśmie 3,5 MHz przy mocach nadajników rzadko przekraczających 3 W (lampa końcowa o maksymalnej mocy admisyjnej 2,5 W). Zawody te przyniosły uczestnikom wiele cennych doświadczeń w pracy małymi mocami; wielu z nich przystąpiło do zawodów bez przekonania, że tak małą mocą da się nawiązać jakiekolwiek dalsze połączenie.

Poważnym przejawem braku zdyscyplinowania u niektórych zawodników był fakt nie nadesłania dzienników (aż trzech z województwa bydgoskiego!). Nie nadesłała również dziennika stacja, która powinna świecić przykładem: SP5KAB. To, że zrobiła tylko jedno QSO, w niczym nie zmniejsza jej winy. Brak dzienników od tych uczestników spowodował niezaliczenie łączności ich korespondentom (np. z powodu braku dzienników SP2BA, 2BE, 3UAB i 5KAB nie zaliczono SP5FM pięciu łączności).

Do Komisji Zawodów nadeszło szereg uwag dotyczących Zawodów QRP, które będą uwzględnione przy organizowaniu Zawodów QRP w 1956 r.

(9KJ)

ANTARCTICA VK1EG



NAJWIĘKSZĄ atrakcją na pasmach amatorskich w roku 1954 była bez wątpienia VK1EG — amatorska radiostacja stałej bazy naukowej w Mawson (Antarktyda), zorganizowanej przez Australian National Antarctic Research Expedition Headquarters w Melbourne. Pierwszy operator ekspedycji — William J. Storer spędził 12 miesięcy w ciężkim klimacie Antarktydy, utrzymując przez cały czas łączność nie tylko ze swym Instytutem w Australii, ale także krótkofalowcami wszystkich części świata.

Prefiks VK1 jest nam znany stąd, że używają go także krótkofalowcy na wyspach Macquarie i Heard; VK1EG była jednak pierwszą stacją amatorską na australijskiej Antarktydzie. W ciągu swego rocznego pobytu w Mawson — William Storer przeprowadził 2 500 amatorskich QSO, w tej liczbie jedno z Polską, a mianowicie z SP3PK w Poznaniu.

VK1EG używała 3-stopniowego nadajnika z lampą 807 w stopniu końcowym, odbiornika firmy Hammarlund i dwóch anten: „odwróconego V" i 2-elementowej anteny Yagi na 14 MHz.

Głównymi przeszkodami w stałej eksploatacji aparatury była jej niedostateczna wytrzymałość na zmiany temperatury, sięgające tam 80°. Z reguły pierwsza padała ofiarą izolacja transformatorów, kruszała też plastyczna izolacja na przewodach i kablach koncentrycznych.

Opertor VK1EG nie miał już czasu wypisywać kart QSL za przeprowadzone QSO. Co kilka miesięcy wysyłał swój log stacyjny do VK4FJ, który wypisywał i rozsyłał natychmiast karty QSL.

Po powrocie do Australii — Storer zastał swój dom w Muswelbrook (New South Wales) zniszczony huraganami, które w czasie jego pobytu na Antarktydzie przeszły przez tę część kontynentu australijskiego. Zniszczeniu uległ także jego sprzęt radiowy. Koledzy krótkofalowcy przyszli mu obecnie z pomocą nadsyłając, co kto mógł. Pierwszy operator VK1EG będzie więc niedługo ponownie osiągalny w eterze — tym razem z Australii.

Historia VK1EG jest przykładem przyjętej przez większość ekspedycji naukowych praktyki angażowania krótkofalowców do utrzymywania łączności radiowej. Ze względu na duże doświadczenie techniczne i operatorskie, umiejętność pracy przy słabym sygnale w trudnych warunkach odbioru i małą mocą, znajomość zasad propagacji i inicjatywę osobistą — krótkofalowcy stanowili dla dotychczasowych ekspedycji wartościowy nabytek. Przykładem może być nie tylko VK1EG, ale także radzieckie, skandynawskie, brytyjskie czy amerykańskie ekspedycje polarne.

Niedługo będziemy nawiązywać łączności z ekspedycją radziecką, która wyruszyła już na Antarktydę. *(5FM)*

Światowe zawody DX-owe

W październikowym numerze „CQ Magazine" opublikowano wyniki światowych zawodów DX-owych z roku 1954, obliczone przez International DX Club na podstawie 120 000 sprawozdań uczestników z całego świata. Nie mogąc z braku miejsca zamieścić pełnych wyników, jak również komentarza organizatorów, ograniczymy się do podania wyników czołowych stacji w konkurencji indywidualnej części telegraficznej, w której sklasyfikowani zostali również polscy nadawcy.

Pierwsza „dziesiątka" światowa (wszystkie pasma)

1.	4X4BX	597 065 pkt
2.	4X4RE	479 898 „
3.	CE3AG	402 210 „
4.	4X4DE	371 346 „
5.	DL1AU	310 128 „
6.	W4KFC	308 312 „
7.	W2WZ	302 175 „
8.	W8JIN	301 096 „
9.	W4HQN	298 100 „
10.	OK1MB	268 191 „

Od kilku lat krótkofalowcy Izraela znajdują się stale wśród najwyżej punktowanych stacji. Nic dziwnego: Izrael posiada idealne położenie geograficzne — blisko Europy i Afryki, należy natomiast do kontynentu azjatyckiego. Przez całą dobę stacje 4X4 mogą przeprowadzać łączność z gęsto zaludnioną Europą, a każde europejskie QSO punktowane jest jako DX-owe. Natomiast tysiące Europejczyków możliwości tych nie mają, gdyż w Afryce Północnej i na Bliskim Wschodzie jest tylko niewiele aktywnych stacji. Jeżeli do „strategicznego" położenia Izraela dodamy dobre wyposażenie i umiejętności operatorów — odkryjemy tajemnicę stałych sukcesów.

4X4BX (Sam Monastirsky) pracował aktywnie przez pełne 48 godzin części telegraficznej zawodów, korzystnie ulokowany na lotnisku Lydda, z dala od miejskich zakłóceń odbioru. Na jego wyposażenie składał się nadajnik 125W, sterowany VFO oraz odbiornik Hallicrafters SX28 z dodatkowym przedwzmacniaczem — konwerterem. Wiele do zawdzięczenia miał również antenom: dipole na 80, 40 i 15 m; „ZL-special" na 20 m; „ground plane" na 15 m i 3-elem. Yagi na 10 m. 4X4BX przeprowadził 829 QSO z mnożnikiem (kraje + strefy) 185. Drugi na świecie był 4X4RE, który przeprowadził 673 QSO (mnożnik 223), używając nadajnika 250 W, odbiorników National HRO-7 i Hammarlund HQ129X oraz różnych anten półfalowych.

Uplasowanie się W2WZ, W4KFC, W4HQN i W8JIN w pierwszej dziesiątce światowej nie było dla nikogo zaskoczeniem. Ta amerykańska czołówka ma obok wielkiej rutyny operatorskiej tak doskonałe wyposażenie, że — jak piszą sami organizatorzy — „ich sprzęt, a szczególnie anteny zaliczają się do kategorii marzeń amatora". My możemy mieć ewentualnie tylko do zastrzeżenie, że nie jest to amatorstwo w naszym pojęciu, gdyż sprzęt ten jest fabryczny i kosztuje tysiące dolarów, na co ostatecznie nie każdy może sobie pozwolić. Wszystkie te cztery stacje pracowały nie mniejszą niż 1 kilowatową mocą wyjściową i miały najnowocześniejsze modele odbiorników Collins i National (produkowane specjalnie dla krótkofalowców), kierunkowe anteny „V" i Yagi, anteny pionowe itd.

Najlepsi w różnych częściach świata

Afryka	FA8DA — 177 828	pkt
Ameryka Płn.	W4KFC — 308 812	„
Ameryka Płd.	CE3AG — 402 210	„
Azja	4X4BX — 597 065	„
Europa	DL1AU — 310 128	„
Oceania	KH6IJ — 178 932	„

Piątym w punktacji światowej, a pierwszym na kontynencie europejskim, był tym razem DL1AU (NRF). Zajął on również pierwsze miejsce w Europie w części fonicznej. Wyposażony był w super własnej konstrukcji z podwójną przemianą i oscylatorami na kwarcach, jednogałkowo strojony i przełączany nadajnik 150 W oraz kierunkowe anteny.

Najlepsi z kontynentu europejskiego na wszystkich pasmach łącznie

1.	DL1AU	310 128 pkt
2.	OK1MB	268 191 „
3.	OE5JK	173 336 „
4.	OK1HI	141 330 „
5.	G6PD	140 220 „
6.	PAOUN	140 748 „
7.	SP3AN	134 829 „
8.	YO3RF	133 866 „
9.	OZ7BG	113 295 „
10.	HA5KBA	105 820 „

Miło nam widzieć w pierwszej dziesiątce europejskiej przedstawicieli Czechosłowacji (OK1MB i OK1HI), Polski (SP3AN), Rumunii (YO3RF), i Węgier (HA5KBA) obok NRF, Austrii, Anglii, Holandii i Danii. Organizatorzy podkreślają specjalnie wysoką klasę SP3AN, który osiągnął 134 000 pkt, mimo utracenia ¼ czasu zawodów, spowodowanego uszkodzeniem nadajnika.

Swoje coroczne doskonałe wyniki (II miejsce w Europie) zawdzięcza OK1MB nie tylko rutynie operatorskiej; odbiornik Collinsa, antena 380 m (!) zawieszona na 30-metrowych masztach (z przeciwwagą) i nadajnik dużej mocy też miały coś „do powiedzenia". To samo HA5KBA. Natomiast o wyniku OK1HI i YO3RF zadecydowały odbiorniki i operatorzy, gdyż używali oni stosunkowo niewielkiej mocy.

A teraz o czołówce europejskiej na poszczególnych pasmach, częstotliwości. W pasmie 3,5 MHz 4 miejsce w Europie i 10 w świecie zajął nasz SP3AN. SP5FM jest 12 w Europie i 20 w świecie. Na 7 MHz zarówno SP3AN jak i SP5FM są w pierwszej dziesiątce europejskiej, co — biorąc pod uwagę setki sklasyfikowanych stacji — jest także osiągnięciem.

Najlepsi w Europie na poszczególnych pasmach

3,5 MHz

1.	DL7CW	7 562 pkt.
2.	PAOGIN	6 055 „
3.	G3HWF	6 045 „
4.	SP3AN	5 358 „
5.	SM5AHK	5 148 „
6.	OK1MB	5 115 „
7.	OK3IA	4 836 „
8.	G6PD	4 662 „
9.	OK1HI	4 212 „
10.	F9RM	3 379 „
(12.	SP5FM	2 945 „)

7 MHz

1.	OK1MB	26 414 pkt
2.	HA5KBA	16 284 „
3.	OK1JX	15 576 „
4.	YO3RF	13 969 „
5.	SM4BCE	13 090 „
6.	DL6MK	12 255 „
7.	DL1AU	12 032 „
8.	G2LU	12 012 „
9.	SP3AN	10 208 „
10.	SP5FM	10 140 „

Pozostałe wyniki podamy w numerze następnym.

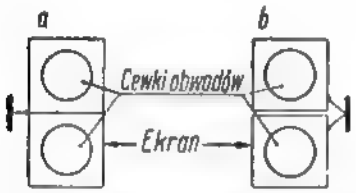
Z praktyki radioamatorskiej

O zapobieganiu szkodliwym sprzężeniom w odbiornikach

W PIERWSZYCH latach po wojnie wielu krótkofalowców zdołało się zaopatrzyć w fabryczne odbiorniki komunikacyjne. Inni stanęli wobec zagadnienia budowy odbiornika we własnym zakresie. Zresztą i te fabryczne odbiorniki wymagają obecnie zmodyfikowania, są już bowiem przestarzałe i nie odpowiadają dzisiejszym wymaganiom. W budowie lub modyfikowaniu odbiornika wiele trudności sprawiają początkującym radioamatorom występujące niekiedy szkodliwe sprzężenia i oscylacje pasożytnicze.

Na podstawie doświadczenia zdobytego przy budowie własnego odbiornika komunikacyjnego, chcę tu przytoczyć kilka uwag na temat, jak montować odbiornik aby nie dopuścić do powstawania sprzężeń.

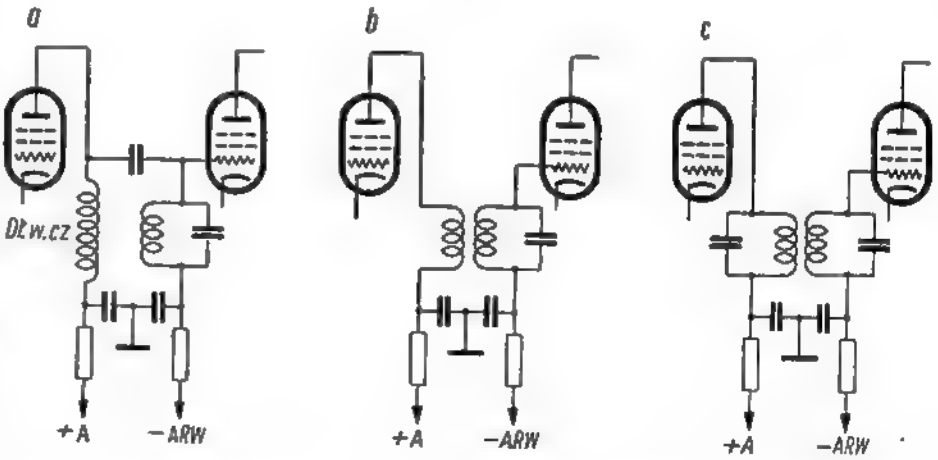
Aby zapobiec sprzężeniu zwrotniemu należy poszczególne obwody rezonansowe (szczególnie anodowe i siatkowe wzmacniaczy w. cz. i p. cz.) starannie odseparować (ekranować), tj. oddzielić uziemioną, dobrze przewodzącą płaszczyzną. W konstruowaniu ekranów nawet zaawansowani radioamatorzy popełniają często błąd, stosując pojedynczy wspólny ekran dla oddzielenia obwodów w. cz. czy p. cz. Pojedyncza ścianka ekranująca (np. aluminiowa) zapobiega wprawdzie sprzężeniu pojemnościowemu, ale nie zapobiega



Rys. 1. Ekranowanie obwodów rezonansowych
a — niewłaściwe, *b* — właściwe

przeniknięciu strumienia magnetycznego. Stanowi ponadto wspólny, zwarty wprawdzie zwój, w którym płyną indukowane prądy. Przy lampach z dużym nachyleniem charakterystyki oraz obwodach o dużej impedancji sprzężenie to, choć minimalne, może być wystarczające do wywołania i podtrzymania oscylacji. Należy stosować osobne osłony ekranujące (np. kubki) dla każdego obwodu lub pary obwodów sprzężonych.

Samo ekranowanie jednak nie wystarcza. Zapobiega ono co prawda bezpośredniemu sprzężeniu obwodów; sprzężenie zwrotne może jeszcze nastąpić przez wspólne przewody zasilające. Właściwym środkiem zapobiegawczym będzie tu zastosowanie filtrów odsprzęgających. Ponieważ mamy do



Rys. 2. Filtry odsprzęgające RC w przewodach zasilających napięcia anodowego i ARW wzmacniaczy w. cz. lub p. cz.
a — przy sprzężeniu dławikowo-pojemnościowym, *b* — przy sprzężeniu indukcyjnym, *c* — przy sprzężeniu filtrem wstęgowym

czynienia z prądami zmiennymi w. cz., należy zagrodzić im drogę do obwodów zasilania, stworzyć natomiast drogę o możliwie małej oporności do ziemi (masy odbiornika).

Można tu zastosować albo filtry dławikowo-pojemnościowe, albo oporowo-pojemnościowe. Filtry LC same mogą być przyczyną oscylacji, wobec czego stosuje się rozwiązanie drugie- znacznie zresztą tańsze.

Jednakże złe dobranie elementów (nawet filtra RC) może być przyczyną kiepskiego jego działania i niepotrzebnych zmartwień, których (co gorsza) nie będziemy tu wcale przewidywać. O ile znalezienie i zastosowanie bezindukcyjnego opornika 1÷10 kΩ nie nastręcza specjalnych trudności, o tyle zablokowanie go kondensatorem papierowym 0,1 μF, a nawet (tak „dla pewności") większym, może być przyczyną zła. Trudno bowiem wyobrazić sobie taki duży kondensator w wykonaniu całkowicie bezindukcyjnym. W praktyce, nawet przy falach krótkich (nie mówiąc o UKF) oporność indukcyjna takiego kondensatora (szczególnie starszego typu) może przeważyć nad pojemnościową. Może się także zdarzyć, że indukcyjność i pojemność kondensatora, w połączeniu z pojemnością i indukcyjnością układu, stworzą własny obwód, na którym powstają szkodliwe drgania. Należy więc stosować tylko kondensatory w dobrym gatunku, o takiej tylko pojemności, jaka jest konieczna do stworzenia prądom w. cz. drogi o małej oporności do masy odbiornika. Znalezienie właściwej pojemności nie jest trudne, wiedząc że oporność kondensatora dla prądów zmiennych równa się odwrotności iloczynu pojemności i częstotliwości przez podwojoną liczbę π, tzn.:

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot c}$$

przy czym można też korzystać ze wzoru uproszczonego

$$X_c = \frac{160\,000}{f_{Mc} \cdot C_{pF}}$$

Bardzo prostą jest reguła, że kondensator o pojemności 1 pF przedstawia przy fali 1 m oporność 500 Ω i np. przy fali 10 m będzie posiadał oporność 10 razy większą, czyli 5 000 Ω. Z kolei znów kondensator o większej pojemności np. 500 pF, wykazuje przy tej samej fali (1 m) oporność 500 razy mniejszą, czyli 1 Ω.

W praktycznych układach odsprzęgających stosuje się kondensatory:

przy falach ultrakrótkich — 200 ÷ ÷ 1000 pF,

przy falach krótkich — 2 000 ÷ ÷ 10 000 pF,

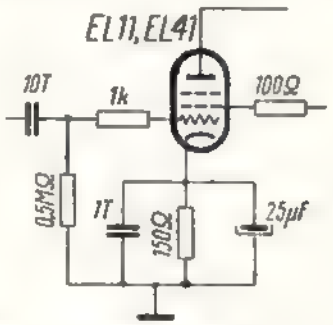
przy falach średnich — 0,02 ÷ 0,1μF, przy falach długich — 0,1 ÷ 0,5 μF.

Jakość kondensatorów użytych do odsprzęgania jest szczególnie ważna przy falach krótkich i ultrakrótkich; stosuje się tam z reguły kondensatory mikowe lub ceramiczne. W trudniejszych przypadkach dobre wyniki daje połączenie kilku kondensatorów równolegle; ich wypadkowa pojemność wtedy wzrasta, a indukcyjność maleje.

Równie ważne jest odsprzęganie we wzmacniaczach małej częstotliwości, szczególnie wielostopniowych. Stosowane pojemności są odpowiednio większe, ale można używać tu kondensatorów elektrolitycznych, gdyż przy częstotliwościach akustycznych indukcyjność ich nie wchodzi w rachubę.

Lampy głośnikowe o dużym nachyleniu mają tendencję do drgań pasożytniczych na ultrawielkich częstotliwościach. Doprowadzenia elektrod tworzą wówczas obwody o stałych rozłożonych. Aby zapobiec takim oscylacjom, wskazane jest włączyć w przewód siatki sterującej i ekranującej (tuż przy podstawce lampowej) antyparazytowe oporniki bezindukcyjne, a katodę zablokować dla w. cz. dodatkowym kondensatorem w dobrym gatunku o pojemności rzędu tysiąca pF. Elektrolityczny kondensator, blokujący katodę dla m.cz. nie odgrywa przy w. cz. praktycznie żadnej roli, ze względu na swą indukcyjność. Przeważnie wystarcza zresztą jeden z tych środków zapobiegawczych, np. opornik w siatce.

Przy montażu kondensatorów odsprzęgających należy zwrócić uwagę, że niektóre egzemplarze mają jedną z końcówek oznaczoną paskiem lub znakiem uziemienia. Tę więc końcówkę należy uziemiać, gdyż połączona jest ona z zewnętrzną okładką kondensatora, który w ten sposób zostaje sam zaekranowany.



Rys. 3. Typowy stopień m. cz.

Oporniki w siatkach: sterującej i ekranującej oraz dodatkowy kondensator, blokujący katodę dla w. cz. zapobiegają powstaniu oscylacji pasożytniczych utrawielkiej częstotliwości

Należy unikać używania chassis odbiornika jako przewodnika prądów w. cz. (wspólnego uziemienia). Przewody uziemiające każdego stopnia należy połączyć ze sobą w jednym punkcie, wszystkie punkty zbiorcze połączyć grubym przewodem miedzianym lub nawet srebrzonym, a ten z kolei połączyć w jednym tylko miejscu z masą odbiornika. Do tego samego miejsca należy doprowadzić zewnętrzne uziemienie i ujemny przewód z zasilacza.

Na zakończenie przypomnę, że odbiornik superheterodynowy ze wstęgą przepuszczaną 9 kHz w zastosowaniu amatorskim (szczególnie przy odbiorze telegrafii) nie może konkurować z dobrze wykonanym odbiornikiem 0—V—1 czy 1—V—1, nie biorąc nawet pod uwagę różnicy w koszcie.

JAN KLEWENHAGEN — SP3AK

NA TEMAT ZAOPATRZENIA I DYSTRYBUCJI

Już po oddaniu do druku grudniowego numeru RADIOAMATORA otrzymaliśmy list, którego autor poruszając nader istotne dla ruchu radioamatorskiego zagadnienie — konkretnie wskazuje na bolączki odczuwane w wyniku usterek produkcyjnych i źle funkcjonującej dystrybucji. Jest to bodaj pierwsza konkretna i trafna wypowiedź krytyczna, ujęta w taki właśnie sposób, jaki wskazaliśmy w numerze grudniowym (artykuł wstępny).

REDAKCJA

...„Jestem zdania (które sądzę — podziela większość radioamatorów indywidualnych), że należałoby wreszcie obudzić instytucje odpowiedzialne za zaopatrzenie rynku w materiały i sprzęt radiotechniczny. Do czego bowiem przydadzą się nam opisy budowy różnych urządzeń radioodbiorczych i przyrządów pomocniczych, jak aparaty do badania lamp, generatory sygnałowe i wiele innych, kiedy np. w moich stronach na Wybrzeżu brak jakichkolwiek kondensatorów rurkowych, a jeśli się już pokażą, to o takiej pojemności, która bardzo rzadko jest nam potrzebna (2000 pF). Gdzie są kondensatory 100 — 1000 pF, 10 000 pF, 20 000 pF, 50 000 pF itd.? Albo oporniki — owszem są, ale o wartościach 10 Ω, 80 Ω, 200 Ω. Pytam się — i może ktoś kompetentny odpowie mi — komu i do czego takie oporniki są potrzebne? Gdzie radioamator z Wybrzeża ma się zaopatrzyć w oporniki do budowy, czy naprawy odbiorników (np. 150 Ω, 3 kΩ/3W, 22 kΩ/0,5W, 47 kΩ/0,5W, 01 MΩ, 2 MΩ, 5 MΩ, 22 MΩ, 47 MΩ itd.)? Dlaczego od początku ubiegłego roku brak lamp UY1 (N)? A przecież tyle odbiorników typu „Pionier" stoi nieczynnych z powodu uszkodzenia (nieraz już w 3 dni po nabyciu aparatu) lampy UY1 (N). Również od początku ubiegłego roku zniknęły zupełnie ze sklepów na Wybrzeżu kondensatory elektrolityczne. Brak transformatorów sieciowych, drutu nawojowego do nich, przewodów do połączeń montażowych, kondensatorów mikowych 200 pF (tak często ulegających uszkodzeniu w odbiornikach „Pionier"), jakichkolwiek przyrządów pomiarowych. Kupiłem dwa lata temu w Gdańsku w sklepie MHD kilka podstawek do lamp serii „A". Ich kontakty są wykonane z kompozycji, która przy użyciu kalafonii w żaden sposób nie daje się lutować.

Widzę od trzech lat na półkach sklepowych lampy różnych typów, które nam radioamatorom nie są w ogóle, lub tylko nader rzadko potrzebne, np.: UCH42, VCL11, EL33, EAB1, AZ21, LK4200 i wiele innych, brak natomiast lamp do różnych w dobrym jeszcze stanie odbiorników starszego typu: AL4, AK2, AL1, RES964, RES164. Jeśli potrzebna jest lampa AZ1, to z braku jej trzeba kupić AZ11 lub na odwrót z braku potrzebnej AZ11 kupuje się AZ1 po to, by je odpowiednio przecokołowywać. Zdarzyło mi się nieraz, że nabyte lampy UCH21, ECH21, EBL21 i inne w oryginalnych opakowaniach fabrycznych z banderolą PWLR miały zupełnie słabą część triodową (UCH21) albo też źle przylutowaną katodę w środkowej metalowej nóżce, że w nowych potencjometrach już po 1-miesięcznym użyciu wycierała się masa oporowa albo pękał hebelek wyłącznika (mimo nieprzekręcenia).

Mógłbym podać sporo jeszcze przykładów złego zaopatrzenia w wyroby branży radiotechnicznej. Nie na tym

jednak koniec. Pragnąłbym się dowiedzieć i może nie tylko ja sam, dlaczego aż tak ignoruje się piękne hasło Wiktora Saji „Ja nie wypuszczę braku"? Dlaczego nie są w pełni wykonywane tak cenne dla ludzi pracy zalecenia II Zjazdu Partii? Nie będzie chyba przesadą, jeśli stwierdzę, że są one w niedużym tylko stopniu realizowane w procesie produkcji radiotechnicznej oraz w samej dystrybucji. Czytaliśmy co prawda nieraz w RADIOAMATORZE o krajowej produkcji różnych elektrycznych przyrządów pomiarowych, ale cóż z tego, gdy w sklepach radiowych na Wybrzeżu słyszy się stale „nie ma". W innych sklepach, np. z materiałami fotograficznymi, taka odpowiedź zdarza się już naprawdę bardzo rzadko. Czy produkcja i dystrybucja artykułów radiowych nie mogła by pójść śladem innych branż? I uświadomić sobie, że bez stworzenia bazy zaopatrzenia w lampy, części wymienne do aparatury i materiały montażowe nie może być mowy o prawdziwym rozwoju naszego radioamatorstwa.

A może i inni zabiorą głos w tej sprawie? A przede wszystkim tzw. „czynniki kompetentne", tj. odpowiedzialne za jakość produkcji i zaopatrzenie rynku w akcesoria radiowe.

Chętnie przeczytalibyśmy ich wypowiedzi."

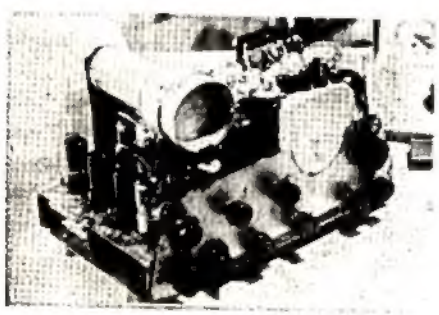
J. M.

(Nazwisko autora znane redakcji).

Nasi czytelnicy piszą...

STEFAN SZULGOWICZ, WARSZAWA:

„Jestem stałym czytelnikiem RADIOAMATORA. Interesują mnie zagadnienia telewizji oraz dotychczasowe w tej dziedzinie osiągnięcia u nas w Polsce. Chciałbym się podzielić z Redakcją oraz z ogółem radioamatorów wiadomością o moim „wyczynie". Oto udało mi się samodzielnie zbudować telewizor. Do budowy przystąpiłem po ukazaniu się w RADIOAMATORZE artykułu inż. Olszewskiego z Białegostoku na temat skonstruowanego przezeń odbiornika telewizyjnego. Mnie nie udało się odebrać innych stacji poza warszawską. Wychodzi ona z dużą siłą i wyrazistością, nawet przy antenie umieszczonej w pokoju. Aparat mój pracuje na lampie LB1; odtwarza ona mały, ale dość wyraźny obraz. Inne układy i rozwiązania wybrałem z czasopism zagranicznych (radzieckie RADIO, czechosłowackie AMATERSKÉ RADIO). Przy budowie korzystałem tylko z przyrządu pomiarowego (z dobranymi opornikami) i słuchawki. Dużą pomoc wyświadczyły mi artykuły z cyklu „Telewizja", drukowane w dawniejszym RADIO, a potem w RADIOAMATORZE; umożliwiły mi one zrozumienie zjawisk w poszczególnych układach i samodzielne eksperymentowanie bez szukania na ślepo różnych rozwiązań.



Załączam zdjęcie mego telewizora; chociaż ma on jeszcze sporo usterek, to jednak przy samej jego budowie nabrałem wiele praktyki. Będę się starał rozbudować go i ulepszyć.

Przesyłam dla Redakcji i radioamatorów pozdrowienia".

Cieszy nas samodzielny „wyczyn" autora listu i życzymy Mu dalszych sukcesów. Radzimy nie ustawać w doskonaleniu układu, skoro pierwszy krok przyniósł już pozytywne wyniki. Na temat telewizji będziemy — rzecz jasna — nadal publikować pomocne w praktyce radioamatorskiej artykuły. Prosimy o informację z chwilą usprawnienia układu.

Redakcja

BOLESŁAW GWOŹDZIEWSKI WIELUŃ PÓŁNOC, POW. PIŁA, WOJ. POZNAŃSKIE:

„Mam pomiarowy Multizet f-my Siemens S-ka Halske. Przez nieprawidłowe podłączenie do źródła energii elektrycznej o napięciu 220 V spowodowałem uszkodzenie go (spalenie włosów sprężynujących strzałkę przy ceweczce ruchomej i oderwanie strzałki). W okolicy nie ma takiego warsztatu, który by podjął się naprawy, wobec tego zwracam się z prośbą o pomoc; może ktoś z kolegów radioamatorów wskaże mi adres zakładu lub warsztatu naprawczego, albo też sam zechciałby naprawę tę przeprowadzić i w ten sposób wybawić mnie z kłopotu".

R.G. ŁÓDŹ (nazwisko autora znane redakcji):

„Będąc od lat stałym czytelnikiem RADIOAMATORA, pragnę podzielić się z Tobą kochana Redakcjo niektórymi spostrzeżeniami. RADIOAMATOR jest u nas bardzo popularnym miesięcznikiem. W dzielnicy, w której mieszkam, jest po prostu rozchwytywany. Korzystają z niego zarówno specjaliści, jak i młodzież stawiająca pierwsze kroki w radioamatorstwie. Niektórzy z bardziej zaawansowanych czytelników są zdania, że jednak zbyt mało miejsca poświęcacie teorii telewizji oraz modulacji częstotliwości. Czy nie warto by wprowadzić na łamy miesięcznika cyklu artykułów na ten temat? Telewizja zyskuje sobie u nas obecnie wielu zwolenników wśród radioamatorów, a nasza literatura fachowa z tej dziedziny jest jeszcze niedość bogata. Poza tym chciałbym się zapytać, czy nie byłoby możliwe rozprowadzenie do sklepów radiotechnicznych większej ilości lamp LB8, 6SN7, 6H6, FF14, 6AC7, 6SJ7 oraz przyrządów typu „Multizet", które dziwnym zbiegiem okoliczności można nabyć u różnych kombinatorów „prywatnie" po mocno wygórowanych cenach.

Druga sprawa, którą pragnę poruszyć, to atrakcyjność pisma. Otóż czy nie byłoby wskazane wprowadzić na jego łamy kącika rozrywek lub zagadek radiowych oraz urządzać od czasu do czasu jakiś ciekawy konkurs z dziedziny radiotechniki (był taki jeden!). Sądzę, że znalazłoby się nawet wielu chętnych do zasilania Was materiałem.

Wreszcie trzecia sprawa. Otóż wielu z nas czytelników kompletuje RADIOAMATORA i w związku z tym pragnęło by nabyć brakujące numery albo całe roczniki.

Czy nie byłoby możliwe ogłoszenie jakie roczniki lub numery RADIOAMATORA z ubiegłych lat są do nabycia i gdzie?

Życzę Redakcji dalszej owocnej pracy i jeszcze większej popularności wśród szerokich rzesz radioamatorów".

Z teorii telewizji drukowaliśmy w poprzednich latach obszerny cykl artykułów po to, aby z kolei móc przystąpić do opisów praktycznego wykonywania amatorskich odbiorników telewizyjnych. Jesteśmy obecnie nastawieni — jak to widać z zamieszczonych opisów — na prace konstrukcyjne i w tym stanie rzeczy trudnoby nam było znów wracać do teorii, tym bardziej, że większość Czytelników domaga się schematów i opisów konstrukcyjnych.
Temat zaopatrzenia sklepów w lampy elektronowe i artykuły radiotechniczne „wszedł" już na łamy miesięcznika (nr 12/1955 oraz 1/1956) i będzie nadal poruszany.
Kącik rozrywek (zagadek radiowych) mamy w planie. Chętnie wykorzystamy ciekawsze pomysły, nadsyłane nam przez Czytelników.

O konkursach pamiętamy. Wyniki ostatniego ogłaszamy właśnie w niniejszym numerze. Następny ogłosimy w jednym z najbliższych numerów.

W zamieszczanych często notatkach informujemy, gdzie można kierować zamówienia na numery.

Dziękujemy za miłe słowa.

REDAKCJA

JAROSŁAW KRZYŻANOWSKI, WARSZAWA:

„Pozwalam sobie zwrócić uwagę Redakcji mies. RADIOAMATOR, którego jestem pilnym czytelnikiem, na konieczność zorganizowania w Polsce Muzeum Radiotechniki. Zwracam się z tą sprawą do Was, ponieważ jesteście predestynowani obok NOT, LPŻ i Instytutu Łączności do podjęcia odpowiednich kroków w tym kierunku.

O ile mi wiadomo — o zorganizowaniu muzeum obrazującego rozwój radiotechniki nikt w Polsce nie myśli — a wielka szkoda. Ta gałąź techniki powstała i rozwinęła się przecież w ostatnich 50-ciu latach i obecnie nie ma chyba dziedziny twórczej pracy, w którąby ona nie wkraczała. Dziś już tylko część starszego pokolenia (po czterdziestce) pamięta jak wyglądały pierwsze odbiorniki radiowe zmontowane na kawałku deski. Za lat 20 ludzi tych nie będzie, ale powinny pozostać wytwory ich rąk i mózgów, które jak dotąd pod postacią różnych przestarzałych modeli i konstrukcji poniewierają się i niszczeją na strychach lub w piwnicach. Jeżeli chodzi o konstrukcje z lat 1920—1925 — są one już nieliczne i stanowią zabytki muzealne w całym tego słowa znaczeniu. Wydaje mi się, że konieczne byłoby jak najszybsze zorganizowanie zbiórki tego rodzaju „rupieci", zazwyczaj nie przedstawiających większej wartości materialnej dla właściciela. Również w wyższych zakładach naukowych i stacjach Polskiego Radia nazbierało by się sporo nieprzydatnego sprzętu.

Odłożenie tej sprawy chociażby tylko na parę lat odbije się niekorzystnie na próbach odtworzenia historii rozwoju radiotechniki w Polsce. Warto dodać, że takie muzeum znajduje się w Moskwie, a przypuszczam, że można je spotkać również w innych krajach".

Myśl — naszym zdaniem — słuszna. Rozważymy możliwości zrealizowania jej, a do samej sprawy powrócimy jeszcze.

REDAKCJA

STEFAN SOCHA, TORUŃ, UL. MATEJKI 27, M. 5:

„Zwracam się z prośbą: czy redakcja nie mogłaby podać mi adresu któregoś z radioamatorów chętnego do nawiązania ze mną korespondencji i udzielania mi tą drogą niektórych wyjaśnień z zakresu radiotechniki. Jestem tylko średnio zaawansowanym radioamatorem i pragnę, aby mi ktoś od czasu do czasu pomógł i rozproszył moje wątpliwości".

Mamy nadzieję, że apel naszego młodego kolegi — radioamatora, znajdzie oddźwięk wśród Czytelników i że pod podany wyżej adres wpłynie niejedna deklaracja.

REDAKCJA

ST. SZCZORBIC, GDAŃSK-WRZESZCZ

„Nie wiem, dlaczego Redakcja RADIOAMATORA zarzuciła dział „Wymiana". Uważam, że był bardzo potrzebny. Dzięki niemu właśnie zawarłem kilka nowych znajomości z radioamatorami z różnych stron kraju i stosunki nasze na podłożu wspólnych zainteresowań rozwijają się ku obopólnemu zadowoleniu. Zawdzięczam to przede wszystkim Redakcji i dlatego proszę o wznowienie tego działu informacji. Ponieważ interesuję się telewizją, a w miejscowych sklepach asortyment artykułów radiowych nie zawsze dopisuje, więc szukam kontaktów z radioamatorami, aby na drodze wymiany skompletować sobie to, co mi jest potrzebne. Jeżeli Redakcja wznowi dział „Wymiana" — to proszę o zamieszczenie załączonego ogłoszenia".

Dział „Wymiana" nie został zniesiony. Jeżeli go w którymś numerze brak, to tylko dlatego, że nie możemy poświęcać mu zbyt wiele miejsca kosztem innego przygotowanego do druku materiału. A miejsca tego za wiele nie mamy. Ogłoszenie Wasze zamieścimy w następnym numerze.

REDAKCJA

HENRYK KOWALCZYK, ŁÓDŹ:

„Za odpowiedź na moje pytanie w sprawie cewek do odbiornika turystycznego, opisanego przez inż. Kosiarskiego w nrze 5/55 RADIOAMATORA przesyłam Redakcji szczere podziękowanie.

Odbiornik ten zbudowałem — stosując podany przez Redakcję zespół cewek (nr 8651410) i obecnie jestem z niego bardzo zadowolony, mimo że z montażem aparatu miałem nie mało trudności (nie jestem jeszcze odpowiednio zaawansowany w konstruowaniu). Jednak wysiłek mój nie poszedł na marne, bo odbiornik gra mi bardzo dobrze; główną jego zaletą jest możność zasilania — dzięki zastosowaniu prostownika—tak z sieci prądu zmiennego, jak i z baterii.

Pragnę wyrazić autorowi opisu, inż. Kosiarskiemu, serdeczne podziękowanie za opracowanie tematu, z którego skorzystałem, a ponadto redakcji za opublikowanie".

W numerze niniejszym, mimo zapowiedzi, nie publikujemy wyników Ogólnokrajowych Zawodów Telegraficznych SVAZARMU. Za to w numerze następnym przewidujemy zamieszczenie większego artykułu, obejmującego nie tylko te wyniki, ale także na ich tle ocenę naszych osiągnięć na polu szybkiej telegrafii. Nieco informacji o ustanowionych tam rekordach zawiera zresztą artykuł „Osiągnięcia krótkofalowców Czechosłowacji" na str. 25.

Również w numerze następnym zamieścimy dokończenie artykułu „Urządzenia do zdalnego sterowania", które (w związku z ostatnimi osiągnięciami w tej dziedzinie) wymaga pewnych uzupełnień (red.).

NOWE WYDAWNICTWA

„Zakłócenia przemysłowe przy odbiorze radiowym i ich zwalczanie" S. A. LUTOW. Tłumaczyli z rosyjskiego Tadeusz Dancewski i Czesław Klimczewski. Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1955. Stron 227, wydanie I, nakład 5125 egz., cena zł 25,80.

Ukazała się nowa i — trzeba to stwierdzić od razu — bardzo potrzebna oraz dobrze opracowana książka, którą autor poświęcił wyczerpującemu omówieniu istoty zakłóceń przemysłowych przy odbiorze radiowym oraz sposobów ich zwalczania. Sam temat — któż się z tym nie zgodzi — szczęśliwie został wybrany; naprowadza na drogę poznania mechanizmu powstawania zakłóceń, odsłania ich źródła, wskazuje skuteczne sposoby zwalczania tej tak dotkliwie w praktyce odczuwanej bolączki. W tym zakresie widać było w naszej literaturze technicznej wyraźną lukę. Nie mogły jej wypełnić skromne, luźno rozsiane wzmianki traktujące to zagadnienie w sposób oderwany i fragmentaryczny. Książka Lutowa — to chyba pierwsza udana próba zebrania w logicznie usystematyzowaną całość obszernego materiału, jaki narósł wokół tego dokuczliwego w praktyce problemu.

Na całość pracy autora składa się 11 rozdziałów, z których część dotyczy techniki pomiarów (metody pomiarów zakłóceń oraz odtwarzanie charakterystyk elektrycznych urządzeń przeciwzakłóceniowych), pozostałe natomiast — różnych sposobów praktycznego zabezpieczania przed zakłóceniami, teorii i obliczania filtrów, zasad ich budowy, ekranowania i obliczania ekranów.

Tematem rozdziału pierwszego jest omówienie samej istoty zakłóceń przemysłowych oraz ich wpływu na odbiór radiowy. Prócz ogólnego wprowadzenia w całość zagadnień i określenia zasadniczych pojęć — podano tu również ujęty tabelą dopuszczalny poziom zakłóceń pochodzących z różnych źródeł, a ponadto metody ich zwalczania (tłumienie w miejscu odbioru oraz u źródła powstawania). Wyszczególniony w tabeli poziom zakłóceń określono za pomocą norm skrajnie dopuszczalnych wartości poziomu pola i napięć, przy uwzględnieniu przeznaczenia, warunków eksploatacji i położenia źródeł zakłóceń.

W rozdziale drugim podaje autor m. in. opis podstawowych układów tłumienia zakłóceń wytwarzanych przez sieć elektroenergetyczną oraz przez mechanizmy stykowe (blokowanie pojemnością, zabezpieczenie za pomocą dławików oraz za pomocą filtrów).

Następne z kolei rozdziały zaznajamiają: trzeci — z kondensatorami przeciwzakłóceniowymi (budowa, właściwości, sposoby łączenia), czwarty — z dławikami (dane konstrukcyjne, pojemność własna, obliczanie, łączenie), szósty — z filtrami (metody obliczania, zasady instalowania), siódmy — z ekranami (rodzaje, skuteczność, praktyczne wykonanie).

Rozdział piąty poświęcony jest charakterystykom w funkcji częstotliwości pełnej oporności kondensatorów i dławików stosowanych w filtrach przeciwzakłóceniowych, zaś ósmy i jedenasty — sposobom tłumienia zakłóceń powstających w liniach elektrycznej trakcji tramwajowej i trolejbusowej, od maszyn elektrycznych, aparatów telekomunikacyjnych, przetwornic wibratorowych, samochodów, motocykli itp.

W rozdziałach dziewiątym i dziesiątym znajduje czytelnik przegląd metod pomiarów zakłóceń i opis służących do tego celu mierników.

Uzupełnieniem jasno i wyczerpująco ujętej treści są liczne wykresy, schematy układów, tablice pomocnicze, wzory i przykłady obliczeń.

Staranny przekład, dobry papier, nie pozostawiające nic do życzenia, druk i szata graficzna — składają się na dodatkowe walory tej nader pożytecznej i potrzebnej książki. (Szkoda, że walorów tych nie mogła pomnożyć jeszcze sama cena; wydaje się ona nieco za wysoka).

Należy ją zalecić jako wartościową lekturę nie tylko inżynierom, technikom i studentom wyższych uczelni, dla których w zasadzie jest przeznaczona, ale również wszystkim radioamatorom.

R.

NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH UKAZAŁY SIĘ

EDWARD KOWALCZYK — „Obliczanie układów teletransmisyjnych telefonii naturalnej" wyd. I, poziom III/IV, format A5, stron 239, rys. 192, nakład 3000 egz., cena zł. 20,60.

Książka zawiera zasady i przykłady obliczania elementów i układów niektórych prostych urządzeń teletransmisyjnych, bez wnikania w szczegóły konstrukcyjne i techniczne. Metody matematyczne stosowane do obliczeń są bardzo proste, a wzory i wyrażenia w większości przypadków są podane bez wyprowadzenia, jedynie w oparciu o istniejącą w tej dziedzinie literaturę.

Książka jest przeznaczona dla techników i inżynierów zatrudnionych przy urządzeniach teletransmisyjnych telefonii naturalnej, może również oddać duże usługi studentom wydziału łączności politechniki i szkół inżynierskich.

F. MICHALSKI i H. STEFAŃSKI — „Zarys techniki łączenia" wyd. II, poziom II/III, format A5, str. 290, rys. 169, nakład 2300 egz., cena 13.40.

Książka omawia zasady działania i budowy podstawowych elementów i urządzeń łączeniowych występujących w telefonii oraz zasady techniki łączenia w zakresie, w jakim może się z nim zetknąć teletechnik przenoszeniowiec w swojej pracy zawodowej. Podane są również podstawowe wiadomości o budowie, działaniu i eksploatacji łącznic telefonicznych i telegraficznych.

Praca przeznaczona jest w zasadzie jako podręcznik dla uczniów III klasy technikum łączności — wydziału przenoszenia, może jednak stanowić cenną pomoc dla personelu technicznego na poziomie technika i telemontera.

Cena zł 4,50

Czy wiecie, że...

◆ Rekordowe połączenia na falach ultrakrótkich uzyskuje się zazwyczaj za pomocą stacji stałych lub założonych tak jak stałe z użyciem raczej większej mocy i dużych anten kierunkowych. Ale dzięki doskonałości nowoczesnego sprzętu i znacznej ilości czynnych na tych falach krótkofalowców stwierdzono, że nawet małe bateryjne transceivery (skrót oznaczający sprzęt nadawczo-odbiorczy w jednym urządzeniu) zapewniające np. w pasie 2 m pewną łączność w promieniu 2 km w sprzyjających warunkach pozwalały na QSO na odległości do 150 km.

◆ Jedną z bolączek krótkofalowców używających nadajników z VFO jest zmiana długości fali w czasie. Zmiana ta jest najszybsza bezpośrednio po załączeniu aparatu. Powoduje to niejednokrotnie przerwanie nawiązanej już łączności, zwłaszcza gdy chodzi o stacje odległe i odcinki gęsto obsadzone przez silne nadajniki, niekoniecznie amatorskie. Radą na to jest pozostawienie generatora czynnego przez cały czas prowadzenia nasłuchu. Ale nawet jeśli generator nie pracuje w paśmie, w którym słuchamy, lecz na fali 2 lub 3 razy dłuższej, harmoniczna jego jest wystarczająco silna, by zakłócić odbiór tam właśnie, gdzie najczęściej odbieramy. Czasem stosuje się więc usprawnienie, które usuwa wymienione zakłócenia. Mianowicie w razie wyłączania nadajnika przy przechodzeniu na odbiór pozostawia się wprawdzie czynny VFO, lecz włącza się równocześnie mały kondensator stały równolegle z obwodem drgań generatora. Wskutek tego promieniowana fala ulega niewielkiej zmianie i przestaje przeszkadzać na interesującym nas zakresie.

◆ Krótkofalowców powinny zainteresować pomiary szerokości wstęgi zajmowanej przez nadajniki telegraficzne. Jeżeli zastosujemy w aparacie filtr, który spowoduje, że kształt wypromieniowanych impulsów (kropki i kreski) będzie nie prostokątny, lecz nieco zaokrąglony, szerokość zajmowanego pasma może się zmniejszyć 3 do 4 razy, bez zmniejszenia czytelności sygnałów. W skali światowej tego rodzaju akcja mogłaby poważnie wpłynąć na rozładowanie tłoku na pasmach amatorskich.

◆ Zorza polarna może być przyczyną nienormalnych zasięgów na falach ultrakrótkich. Ostatnio przeprowadzono szereg systematycznych pomiarów dla dokładniejszego zbadania tego zjawisk. Stwierdzono odbicia dla częstotliwości 56 i 108 MHz; natomiast mikrofale o częstotliwości 3000 MHz nie odbijały się od zorzy. Ponadto stwierdzono, że zachodzą tylko wtedy, gdy zorza ma postać promienistą.

◆ Krótkofalowcy z krajów północnych wykorzystują niejednokrotnie zjawisko zorzy dla uzyskania dużych zasięgów na falach metrowych. Łączność telefoniczna w takich przypadkach nie jest jednak możliwa, gdyż z powodu dużej częstotliwości zaników mowa staje się niezrozumiała. Ponadto wskutek efektu Dopplera (ruch reflektora, jakim jest w tym przypadku zorza) następują przesunięcia częstotliwości do 30 Hz, modulujące dodatkowo nadawany sygnał.

◆ Na wzór raportu RST w łączności telegraficznej krótkofalowcy-foniści stosują obecnie raport „RSM", gdzie jakość modulacji określa się pięcioma stopniami od M1 do M5.

◆ Szybki postęp w dziedzinie techniki tranzystorowej nie zmniejszył jednak tempa modernizacji lamp elektronowych. Jak wiadomo, wysiłki konstruktorów idą tu głównie w trzech kierunkach: stworzenie doskonalszych lamp do normalnych odbiorników radiofonicznych, budowy prostych typów lamp dla techniki mikrofalowej, budowy lamp nadawczych możliwie dużej mocy dla fal ultrakrótkich. Nie znaczy to oczywiście, by inne dziedziny elektrotechniki były zaniedbane przez wynalazców i laboratoria fabryczne. A oto kilka przykładów ostatnich osiągnięć.

Przez zastosowanie odchylenia wiązki elektronów za pomocą ładunku przestrzennego, stworzono lampę o nachyleniu charakterystyki 25 mA/V przy niewielkim prądzie anodowym (3 mA). W toku są doświadczenia z „samogrzejnymi" lampami elektronowymi. Udoskonalenie pentody głośnikowej dla zwyczajnych odbiorników sieciowych dało w rezultacie typ EL84. Lampa ta ma nachylenie charakterystyki 11 mA/V i daje moc wyjściową 12 W przy zaledwie 5 V napięcia sterującego na siatce.

Istnieją już triody dla fal milimetrowych i centymetrowych. Wymiary elektrod w tych lampach mierzy się mikronami. Średnica drutu, z jakiego wykonana jest siatka sterująca, wynosi np. w jednym z typów 7,5 μ.

Zbudowano lampę dla fal milimetrowych typu „hairpin" (nazwa pochodząca od szeregu pętli z drutu, podobnych do szpilek do włosów), pozwalająca na przestrajanie oscylatora w bardzo szerokich granicach metodą elektronową dookoła zasadniczej częstotliwości 63 000 MHz.

Postęp w technice lamp dla fal ultrakrótkich dał m. in. triodę o mocy użytecznej 300 kW na częstotliwości przekraczającej 100 MHz. Nachylenia charakterystyki tej lampy wynosi 150 mA/V.

Wtórną emisję siatek lampy usuwa się przez pokrycie ich drucików warstewką złota o grubości 1 μ.

W tetrodach nadawczych średniej mocy (10 k W) dla fal ultrakrótkich stosuje się obecnie włókna torowane. Trwałość tych lamp wynosi 30 000 godzin.

Lampy elektrometryczne odznaczają się — jak dotąd — raczej dużymi rozmiarami. Jest to czasem niewygodne, zwłaszcza w urządzeniach przenośnych. Pierwsza stworzona niedawno miniaturowa trioda elektrometryczna wykazuje zalety lamp budowanych „konserwatywnie": prąd siatki jest rzędu $2 \cdot 10^{-15}$ A, a oporność wejściowa $> 10^9$ MΩ. Moc żarzenia niewielka: 2,5 V przy 0,05 A.